

PROFESSIONAL  
INTEGRATED  
CIRCUITS

CIRCUITS  
INTEGRES  
PROFESSIONNELS



TELECOMMUNICATIONS  
DATA PROCESSING  
INDUSTRY  
MILITARY

MILITAIRE  
INDUSTRIE  
INFORMATIQUE  
TELECOMMUNICATIONS

78-79



THOMSON-CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS SESCOSEM

**GENERAL INFORMATION**  
*GENERALITES*

9

**DATA SHEETS**  
*NOTICES*

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
*AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS*

67

**VOLTAGE REGULATORS**  
*REGULATEURS DE TENSION*

427

**COMPARATORS**  
*COMPARATEURS*

559

**RF AMPLIFIERS AND TRANSISTORS ARRAYS**  
*AMPLIFICATEURS HF ET RESEAUX DE TRANSISTORS*

605

**INDUSTRIAL APPLICATION CIRCUITS**  
*CIRCUITS POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES*

645

**TELECOMMUNICATION CIRCUITS**  
*CIRCUITS POUR TELECOMMUNICATION*

845

**MICROCASES**  
*MICROBOITIERS*

865

**DEVELOPMENT CIRCUITS**  
*CIRCUITS EN DEVELOPPEMENT*

983

**CASES**  
*BOITIERS*

1005

**SALES REPRESENTATIVES**  
*RESEAUX COMMERCIAUX*

1017

# "Sescosem" Library

## Bibliothèque "Sescosem"

---

1<sup>er</sup> Septembre 1978

TSi 77	1976 Signal transistors and field effect transistors <i>Transistors de signal et transistors à effet de champ 1976</i>
TPu 75	1975 Power transistors <i>Transistors de puissance 1975</i>
THT 77	1977 High voltage power transistors <i>Transistors de puissance haute tension 1977</i>
DSR 75	1975 Signal and regulator diodes <i>Diodes de signal de régulation 1975</i>
DRT 76	1976 Rectifiers and thyristors <i>Diodes de redressement et thyristors 1976</i>
CIP 78/79	1978/1979 Professional integrated circuits <i>Circuits intégrés professionnels 1978/1979</i>
CIBC 79	1979 Consumer integrated circuits (to be published) <i>Circuits intégrés pour biens de consommation (à paraître)</i>
HYB 77	1976/1977 Active components for hybrid circuits <i>Composants actifs pour circuits hybrides 1976/1977</i>
MPR 78	1978 Microprocessor SF.F 96800 <i>Micropuceur SF.F 96800 1978</i>

Manuels d'application CIL : Tome 3 : Filtres actifs à amplificateurs opérationnels

Manuel de programmation : Microprocesseur SF.F 96800

Every SESCOSEM catalogue and manual are at your disposal, at local "SESCOSEM" distributor.

*Tous nos catalogues et manuels sont à votre disposition, chez le Distributeur "SESCOSEM" de votre région.*

Any statement appearing in this catalog is intended as information and does not involve any liability of SESCOSEM without its formal agreement

*Les renseignements donnés dans ce catalogue le sont à titre d'information et ne peuvent engager la responsabilité de SESCOSEM sans un accord formel de sa part.*

# Numerical index

## *Index numérique*

---

Numbers <i>Numéros</i>	Page	Numbers <i>Numéros</i>	Page
ESM 227	CIBC*	SF.C 2108 PM	125
ESM 227 N	CIBC	SF.C 2109 M	469
ESM 352	CIBC	SF.C 2109 RM	469
ESM 374	CIBC	SF.C 2110 M	141
ESM 381	649	SF.C 2111 M	561
ESM 382	667	SF.C 2118 M	153
ESM 383	683	SF.C 2200	431
ESM 463	CIBC	SF.C 2201 A	73
ESM 471	CIBC	SF.C 2201 APT	73
ESM 544	CIBC	SF.C 2204	443
ESM 620 C	CIBC	SF.C 2205	457
ESM 621	CIBC	SF.C 2207	93
ESM 700	CIBC	SF.C 2207 PT	93
ESM 707	CIBC	SF.C 2208	125
ESM 1350 P	CIBC	SF.C 2208 A	109
ESM 1406	CIBC	SF.C 2208 PT	125
ESM 1410	CIBC	SF.C 2209	469
ESM 1600 B	695	SF.C 2209 R	469
ESM 1601	703	SF.C 2210	141
ESM 1602 B	709	SF.C 2211	561
ESM 1607 G	717	SF.C 2218	153
ESM 5405	CIBC	SF.C 2300	431
SAY 115 X	CIBC	SF.C 2301 A	73
SAY 115 Y	CIBC	SF.C 2301 ADC	73
SF.C 2006	607	SF.C 2301 AUC	869
SF.C 2008	611	SF.C 2301 AUT	869
SF.C 2011	611	SF.C 2304	443
SF.C 2018 M	617	SF.C 2305	457
SF.C 2036 M	617	SF.C 2307	93
SF.C 2046 EC	617	SF.C 2307 DC	93
SF.C 2054 EC	617	SF.C 2308	125
SF.C 2100 M	431	SF.C 2308 A	109
SF.C 2101 A	73	SF.C 2308 DC	125
SF.C 2101 APM	73	SF.C 2308 UC	879
SF.C 2104 M	443	SF.C 2309	469
SF.C 2105 M	457	SF.C 2309 R	469
SF.C 2107 M	93	SF.C 2310	141
SF.C 2107 PM	93	SF.C 2310 DC	141
SF.C 2108 A	109	SF.C 2311	561
SF.C 2108 M	125	SF.C 2311 DC	561

\*See "Sescossem" Library (page 2)  
Voir Bibliothèque "Sescossem" (page 2)

---

---

Numbers <i>Numéros</i>	Page	Numbers <i>Numéros</i>	Page
SF.C 2311 UC	887	SF.C 2723 M	485
SF.C 2315	177	SF.C 2723 UC	923
SF.C 2318	153	SF.C 2741 C	225
SF.C 2318 DC	153	SF.C 2741 DC	225
SF.C 2318 UC	893	SF.C 2741 EC	225
SF.C 2458 C	181	SF.C 2741 JM	225
SF.C 2458 DC	181	SF.C 2741 KM	225
SF.C 2458 M	181	SF.C 2741 M	225
SF.C 2458 UC	903	SF.C 2741 PM	225
SF.C 2476 C	193	SF.C 2741 UC	931
SF.C 2476 DC	193	SF.C 2741 UT	931
SF.C 2476 UC	911	SF.C 2747 C	235
SF.C 2590 C	625	SF.C 2747 EC	235
SF.C 2590 M	625	SF.C 2747 KM	235
SF.C 2709 A	205	SF.C 2747 M	235
SF.C 2709 AE	205	SF.C 2748 C	249
SF.C 2709 AP	205	SF.C 2748 DC	249
SF.C 2709 C	205	SF.C 2748 M	249
SF.C 2709 DC	205	SF.C 2761 C	263
SF.C 2709 EC	205	SF.C 2761 DC	263
SF.C 2709 ET	205	SF.C 2761 DT	263
SF.C 2709 KM	205	SF.C 2761 M	263
SF.C 2709 M	205	SF.C 2761 PM	263
SF.C 2709 PM	205	SF.C 2761 T	263
SF.C 2709 PT	205	SF.C 2776 C	275
SF.C 2709 T	205	SF.C 2776 DC	275
SF.C 2710 C	573	SF.C 2776 KM	275
SF.C 2710 EC	573	SF.C 2776 M	275
SF.C 2710 KM	573	SF.C 2776 PM	275
SF.C 2710 M	573	SF.C 2776 UC	939
SF.C 2710 PM	573	SF.C 2778 C	301
SF.C 2711 C	585	SF.C 2778 DC	301
SF.C 2711 EC	585	SF.C 2778 M	301
SF.C 2711 KM	585	SF.C 2790 C	CIBC*
SF.C 2711 M	585	SF.C 2790 M	CIBC
SF.C 2711 PM	585	SF.C 2805 EC	497
SF.C 2723 C	485	SF.C 2805 LEC	509
SF.C 2723 EC	485	SF.C 2805 RC	497
SF.C 2723 JM	485	SF.C 2805 RM	521
SF.C 2723 KM	485	SF.C 2806 EC	497

---

\* See "Sescosem" Library (page 2)  
Voir Bibliothèque "Sescosem" (page 2)

Numbers Numéros	Page	Numbers Numéros	Page
SF.C 2806 LEC	509	SF.F 25004 KV	CIBC
SF.C 2806 RC	497	SF.F 25012	CIBC
SF.C 2806 RM	521	SF.F 25016 E	CIBC
SF.C 2808 EC	497	SF.F 25066 E	CIBC
SF.C 2808 LEC	509	SF.F 25068 E	CIBC
SF.C 2808 RC	497	SF.F 25071	CIBC
SF.C 2808 RM	521	SF.F 25072	CIBC
SF.C 2812 EC	497	SF.F 25086 E	CIBC
SF.C 2812 LEC	509	SF.F 25088 E	CIBC
SF.C 2812 RC	497	SF.F 25201	849
SF.C 2812 RM	521	SF.F 25201 V	849
SF.C 2815 EC	497	SF.F 25301 EV	723
SF.C 2815 LEC	509	SF.F 25301 KM	723
SF.C 2815 RC	497	SF.F 25302 EV	733
SF.C 2815 RM	521	SF.F 25302 KM	733
SF.C 2818 EC	497	SF.F 25303 EV	741
SF.C 2818 RC	497	SF.F 25303 KM	741
SF.C 2818 RM	521	SF.F 25305 EV	751
SF.C 2820 LEC	509	SF.F 25305 JV	751
SF.C 2824 EC	497	SF.F 25306	761
SF.C 2824 LEC	509	SF.F 25307	761
SF.C 2824 RC	497	SF.F 25308	761
SF.C 2824 RM	521	SF.F 25309 EV	767
SF.C 2861 C	327	SF.F 25309 JV	767
SF.C 2861 DC	327	SF.F 26303 KV	853
SF.C 2861 DT	327	SF.F 26310 JV	859
SF.C 2861 M	327	SF.F 26310 KV	859
SF.C 2861 PM	327	TAA 550	CIBC
SF.C 2861 T	327	TAA 661 A	CIBC
SF.F 5010	CIBC*	TAA 661 B	CIBC
SF.F 5011	CIBC	TAA 661 BC	CIBC
SF.F 5013	CIBC	TAA 790 A	CIBC
SF.F 25002 EV	CIBC	TAA 790 B	CIBC
SF.F 25002 KM	CIBC	TAA 930 A	CIBC
SF.F 25002 KV	CIBC	TAA 930 AC	CIBC
SF.F 25003 EV	CIBC	TAA 930 B	CIBC
SF.F 25003 KM	CIBC	TAA 930 BC	CIBC
SF.F 25003 KV	CIBC	TBA 120	CIBC
SF.F 25004 EV	CIBC	TBA 120 A	CIBC
SF.F 25004 KM	CIBC	TBA 120 T	CIBC

\* See "Sescosem" Library (page 2)  
*Voir Bibliothèque "Sescosem" (page 2)*

---

Numbers Numéros	Page	Numbers Numéros	Page
TBA 120 U	CIBC*	TDA 1041	CIBC
TBA 331	CIBC	TDA 1045	CIBC
TBA 341	CIBC	TDA 1048	CIBC
TBA 395	CIBC	TDA 1057	CIBC
TBA 396	CIBC	TDA 1067	773
TBA 400	CIBC	TDA 1067 N	773
TBA 400 D	CIBC	TDA 1100	CIBC
TBA 440 C	CIBC	TDA 1101	CIBC
TBA 440 N	CIBC	TDA 1102	CIBC
TBA 440 P	CIBC	TDA 1103 SP	CIBC
TBA 790 A	CIBC	TDA 1104 DP	CIBC
TBA 790 B	CIBC	TDA 1111 SP	CIBC
TBA 790 C	CIBC	TDA 1151	CIBC
TBA 790 KB	CIBC	TDA 1327 A	CIBC
TBA 790 KC	CIBC	TDA 1405	CIBC
TBA 790 KD	CIBC	TDA 1412	CIBC
TBA 790 NB	CIBC	TDA 1415	CIBC
TBA 790 NC	CIBC	TDA 1418	CIBC
TBA 790 ND	CIBC	TDA 1424	CIBC
TBA 790 X	CIBC	TDA 1550	CIBC
TBA 800	CIBC	TDA 2590	CIBC
TBA 800 A	CIBC	TDA 3950	CIBC
TBA 810 AS	CIBC	TDB0082-CM	989
TBA 810 S	CIBC	TDB0082-DP	989
TBA 820	CIBC	TDB0084-DP	989
TBA 920	CIBC	TDB0111-CM	991
TBA 920 S	CIBC	TDB0111-DP	991
TBA 1440 G	CIBC	TDB0118-CM	153
TBA 1441	CIBC	TDB0119-CM	597
TCA 150 KA	CIBC	TDB0119-DP	597
TCA 150 KB	CIBC	TDB0119-FP	957
TCA 150 NA	CIBC	TDB0123-KM	533
TCA 150 NB	CIBC	TDB0124-DP	343
TCA 150 NBT	CIBC	TDB0124 A-DP	343
TCA 830 SR	CIBC	TDB0124-FP	963
TCA 900	CIBC	TDB0139-DP	993
TCA 910	CIBC	TDB0146-DP	365
TCA 940	CIBC	TDB0148-DP	371
TCA 940 E	CIBC	TDB0149-DP	995
TDA0759-CM	987	TDB0155-CM	377

---

\* See "Sescosem" Library (page 2)  
*Voir Bibliothèque "Sescosem" (page 2)*

---

Numbers Numéros	Page	Numbers Numéros	Page
TDB0155 A-CM	377	TDB2915-CM	541
TDB0155-DP	377	TDB2915-KM	541
TDB0156-CM	377	TDB2915-SP	541
TDB0156 A-CM	377	TDC0082-CM	989
TDB0156-DP	377	TDC0084-DP	989
TDB0157-CM	377	TDC0111-CM	991
TDB0157 A-CM	377	TDC0118-CM	153
TDB0157-DP	377	TDC0119-CM	597
TDB0158-CM	399	TDC0119-DC	597
TDB0158-DP	399	TDC0123-KM	533
TDB0347-DP	997	TDC0124-DG	343
TDB0353-CM	997	TDC0124-DP	343
TDB0353-DP	997	TDC0124 A-DP	343
TDB0555-CM	789	TDC0139-DG	993
TDB0555-DP/8	789	TDC0139-DP	993
TDB0714-CM	999	TDC0146-DP	365
TDB0791-DP	409	TDC0148-DG	371
TDB0791-EP/12	409	TDC0148-DP	371
TDB0791-EP/14	409	TDC0149-DP	995
TDB0791-KM	409	TDC0155-CM	377
TDB0791-SP	409	TDC0155 A-CM	377
TDB2022-CM	635	TDC0156-CM	377
TDB2117-CM	1001	TDC0156 A-CM	377
TDB2117-KM	1001	TDC0157-CM	377
TDB2117-SP 3/2	1001	TDC0157 A-CM	377
TDB2117-SP 3/7	1001	TDC0158-CM	399
TDB2137-CM	1003	TDC0158-DP	399
TDB2137-KM	1003	TDC0555-CM	789
TDB2137-SP 3/2	1003	TDC0714-CM	999
TDB2137-SP 3/7	1003	TDC0759-CM	987
TDB2608-DP	797	TDC0791-KM	409
TDB2905-CM	541	TDC2117-CM	1001
TDB2905-KM	541	TDC2117-KM	1001
TDB2905-SP	541	TDC2117-SP 3/2	1001
TDB2905 A-CM	541	TDC2117-SP 3/7	1001
TDB2905 A-KM	541	TDC2137-CM	1003
TDB2905 A-SP	541	TDC2137-KM	1003
TDB2912 CM	541	TDC2137-SP 3/2	1003
TDB2912-KM	541	TDC2137-SP 3/7	1003
TDB2912-SP	541	TDC2905-CM	549

---

---

<b>Numbers</b> <i>Numéros</i>	<b>Page</b>	<b>Numbers</b> <i>Numéros</i>	<b>Page</b>
TDC2905-KM	549	TDE0156-CM	377
TDC2905 A-CM	549	TDE0157-CM	377
TDC2905 A-CM	549	TDE0158-CM	399
TDC2912-CM	549	TDE0158-DP	399
TDC2912-KM	549	TDE1064	813
TDC2915-CM	549	TDE1607-CM	819
TDC2915-KM	549	TDE1617-CM	827
TDE0082-CM	989	TDE1637-CM	831
TDE0084-DP	989	TDE1647-CM	839
TDE0111-CM	991	TDE2117-CM	1001
TDE0118-CM	153	TDE2117-KM	1001
TDE0119-CM	597	TDE2117-SP 3/2	1001
TDE0119-DP	597	TDE2117-SP 3/7	1001
TDE0123-KM	533	TDE2137-CM	1003
TDE0124-DP	343	TDE2137-KM	1003
TDE0124 A-DP	343	TDE2137-SP 3/2	1003
TDE0139-DP	993	TDE2137-SP 3/7	1003
TDE0146-DP	365	TDE2608-DP	797
TDE0148-DP	371	TDF2902-DP	343
TDE0149-DP	995	TDF2902-FP	973
TDE0155-CM	377	TDF2904-DP	399

---

# General information

## Généralités

	Page
Cross reference guide . . . . .	11
<i>Liste d'équivalence</i>	
Absolute maximum ratings . . . . .	21
<i>Valeurs limites absolues</i>	
Type individualization code . . . . .	23
<i>Codes d'appellation</i>	
Symbols . . . . .	35
<i>Symboles</i>	
Quality . . . . .	51
<i>Qualité</i>	
Ships . . . . .	61
<i>Pastilles</i>	

# Industry cross reference Guide

## *Equivalences*

---

### **ADVANCED MICRO DEVICES**

ADVANCED MICRO DEVICES	SESCOSEM	ADVANCED MICRO DEVICES	SESCOSEM
AM 555	TDB0555	AMLM 208 H	SF.C 2208
AM 723 DC	SF.C 2723 EC	AMLM 210 H	SF.C 2210
AM 723 DM	SF.C 2723 EM	AMLM 211 H	SF.C 2211
AM 723 HC	SF.C 2723 C	AMLM 218 H	SF.C 2218
AM 723 HM	SF.C 2723 M	AMLM 224 AD	TDE0124A-DP
AM 741 DC	SF.C 2741 EC	AMLM 224 D	TDE0124-DP
AM 741 DM	SF.C 2741 EM	AMLM 248 D	TDE0148-DP
AM 741 HC	SF.C 2741 C	AMLM 301 AH	SF.C 2301 A
AM 741 HM	SF.C 2741 M	AMLM 305 H	SF.C 2305
AM 747 DC	SF.C 2747 EC	AMLM 307 H	SF.C 2307
AM 747 DM	SF.C 2747 EM	AMLM 308 AH	SF.C 2308 A
AM 747 HC	SF.C 2747 C	AMLM 308 H	SF.C 2308
AM 747 HM	SF.C 2747 M	AMLM 310 H	SF.C 2310
AM 748 DC	SF.C 2748 EC	AMLM 311 H	SF.C 2311
AM 748 DM	SF.C 2748 EM	AMLM 318 H	SF.C 2318
AM 748 HC	SF.C 2748 C	AMLM 324 AD	TDB0124A-DP
AM 748 HM	SF.C 2748 M	AMLM 324 D	TDB0124-DP
AMLM 101 AF	SF.C 2101 APM	AMLM 348 N	TDB0148-DP
AMLM 101 AH	SF.C 2101 A	LF 155 AH	TDC0155A-CM
AMLM 105 H	SF.C 2105 M	LF 155 H	TDC0155-CM
AMLM 107 F	SF.C 2107 PM	LF 156 AH	TDC0156A-CM
AMLM 107 H	SF.C 2107 M	LF 156 H	TDC0156-CM
AMLM 108 AH	SF.C 2108 A	LF 157 AH	TDC0157A-CM
AMLM 108 H	SF.C 2108 M	LF 157 H	TDC0157-CM
AMLM 110 H	SF.C 2110 M	LF 255 H	TDE0155-CM
AMLM 111 H	SF.C 2111 M	LF 256 H	TDE0156-CM
AMLM 118 H	SF.C 2118 M	LF 257 H	TDE0157-CM
AMLM 124 AD	TDC0124A-DP	LF 355 AH	TDB0155A-CM
AMLM 124 D	TDC0124-DP	LF 355 H	TDB0155-CM
AMLM 148 D	TDC0148-DP	LF 355 N	TDB0155-DP
AMLM 201 AF	SF.C 2201 APT	LF 356 AH	TDB0156A-CM
AMLM 201 AH	SF.C 2201 A	LF 356 H	TDB0156-CM
AMLM 205 H	SF.C 2205	LF 356 N	TDB0156-DP
AMLM 207 F	SF.C 2107 PM	LF 357 AH	TDB0157A-CM
AMLM 207 H	SF.C 2207	LF 357 H	TDB0157-CM
AMLM 208 AH	SF.C 2208 A	LF 357 N	TDB0157-DP

### **FAIRCHILD**

FAIRCHILD	SESCOSEM	FAIRCHILD	SESCOSEM
CA 3018 / 5G	SF.C 2018 M	LM 101 AD	SF.C 2101 AKM
CA 3036 / 5E	SF.C 2036 M	LM 101 AF	SF.C 2101 APM
CA 3046 / 6A	SF.C 2046	LM 101 AH	SF.C 2101 AM
CA 3054 / 6A	SF.C 2054	LM 101 H	SF.C 2101 M

**FAIRCHILD (continued)**

FAIRCHILD	SESCOSEM	FAIRCHILD	SESCOSEM
LM 104 H	SF.C 2104 M	$\mu$ A 710 DM	SF.C 2710 EM
LM 105 H	SF.C 2105 M	$\mu$ A 710 HC	SF.C 2710 C
LM 107 H	SF.C 2107 M	$\mu$ A 710 HM	SF.C 2710 M
LM 108 AH	SF.C 2108 AM	$\mu$ A 710 FM	SF.C 2710 PM
LM 108 H	SF.C 2108 M	$\mu$ A 711 DC	SF.C 2711 EC
LM 109 K	SF.C 2109 RM	$\mu$ A 711 DM	SF.C 2711 EM
LM 110 H	SF.C 2110 M	$\mu$ A 711 HC	SF.C 2711 C
LM 111 H	SF.C 2111 M	$\mu$ A 711 HM	SF.C 2711 M
LM 201 AH	SF.C 2201 A	$\mu$ A 711 FM	SF.C 2711 PM
LM 201 AF	SF.C 2201 APT	$\mu$ A 723 DC	SF.C 2723 EC
LM 207 H	SF.C 2207	$\mu$ A 723 DM	SF.C 2723 EM
LM 208 AH	SF.C 2208 A	$\mu$ A 723 HC	SF.C 2723 C
LM 208 H	SF.C 2208	$\mu$ A 723 FM	SF.C 2723 PM
LM 209 K	SF.C 2209 R	$\mu$ A 741 DC	SF.C 2741 EC
LM 301 AH	SF.C 2301 A	$\mu$ A 741 DM	SF.C 2741 EM
LM 301 AN	SF.C 2301 ADC	$\mu$ A 741 HC	SF.C 2741 C
LM 304 H	SF.C 2304	$\mu$ A 741 HM	SF.C 2741 M
LM 305 H	SF.C 2305	$\mu$ A 741 FM	SF.C 2741 PM
LM 307 H	SF.C 2307	$\mu$ A 741 TC	SF.C 2741 DC
LM 307 N	SF.C 2307 DC	$\mu$ A 747 DC	SF.C 2747 EC
LM 308 H	SF.C 2308	$\mu$ A 747 DM	SF.C 2747 EM
LM 308 AH	SF.C 2308 A	$\mu$ A 747 HC	SF.C 2747 C
LM 309 K	SF.C 2309 R	$\mu$ A 747 HM	SF.C 2747 M
LM 310 H	SF.C 2310	$\mu$ A 748 HC	SF.C 2748 C
LM 311 H	SF.C 2311	$\mu$ A 748 HM	SF.C 2748 M
LM 376 N	SF.C 2376 DC	$\mu$ A 748 FM	SF.C 2748 PM
MC 1458 G	SF.C 2458 C	$\mu$ A 748 TC	SF.C 2748 DC
MC 1458 P1	SF.C 2458 DC	$\mu$ A 776 DC	SF.C 2776 EC
MC 1558 G	SF.C 2458 M	$\mu$ A 776 DM	SF.C 2776 EM
$\mu$ A 148	TDC0148-DP	$\mu$ A 776 HC	SF.C 2776 C
$\mu$ A 149	TDC0149	$\mu$ A 776 HM	SF.C 2776 M
$\mu$ A 248	TDE0148-DP	$\mu$ A 776 TC	SF.C 2776 DC
$\mu$ A 249	TDE0149	$\mu$ A 791 KC	TDB0791-KM
$\mu$ A 318	TDB0118	$\mu$ A 791 KM	TDC0791-KM
$\mu$ A 324	TDB0124	$\mu$ A 791 P5	TDB0791-EP/12
$\mu$ A 348	TDB0148-DP	$\mu$ A 7805 KC	SF.C 2805 RC
$\mu$ A 349	TDB0149	$\mu$ A 7805 KM	SF.C 2805 RM
$\mu$ A 555 HC	TDB0555-CM	$\mu$ A 7805 UC	SF.C 2805 EC
$\mu$ A 555 HM	TDC0555-CM	$\mu$ A 7806 KC	SF.C 2806 RC
$\mu$ A 555 TC	TDB0555-DP	$\mu$ A 7806 KM	SF.C 2806 RM
$\mu$ A 709 AHM	SF.C 2709 A	$\mu$ A 7806 UC	SF.C 2806 EC
$\mu$ A 709 AFM	SF.C 2709 APM	$\mu$ A 7808 KC	SF.C 2808 RC
$\mu$ A 709 DC	SF.C 2709 EC	$\mu$ A 7808 KM	SF.C 2808 RM
$\mu$ A 709 DM	SF.C 2709 EM	$\mu$ A 7808 UC	SF.C 2808 EC
$\mu$ A 709 HC	SF.C 2709 C	$\mu$ A 7812 KC	SF.C 2812 RC
$\mu$ A 709 HM	SF.C 2709 M	$\mu$ A 7812 KM	SF.C 2812 RM
$\mu$ A 709 FM	SF.C 2709 PM	$\mu$ A 7812 UC	SF.C 2812 EC
$\mu$ A 710 DC	SF.C 2710 EC	$\mu$ A 7815 KC	SF.C 2815 RC

**FAIRCHILD (continued)**

FAIRCHILD	SESCOSEM	FAIRCHILD	SESCOSEM
μA 7815 KM	SF.C 2815 RM	μA 78M24 UC	SF.C 2824 LEC
μA 7815 UC	SF.C 2815 EC	μAF 155 AHM	TDC0155A-CM
μA 7818 KC	SF.C 2818 RC	μAF 155 HM	TDC0155-CM
μA 7818 KM	SF.C 2818 RM	μAF 156 AHM	TDC0156A-CM
μA 7818 UC	SF.C 2818 EC	μAF 156 HM	TDC0156-CM
μA 7824 KC	SF.C 2824 RC	μAF 157 AHM	TDC0157A-CM
μA 7824 KM	SF.C 2824 RM	μAF 157 HM	TDC0157-CM
μA 7824 KC	SF.C 2824 RM	μAF 355 AHC	TDB0155A-CM
μA 78M05 UC	SF.C 2824 EC	μAF 355 HC	TDB0155-CM
μA 78M06 UC	SF.C 2806 LEC	μAF 356 AHC	TDB0156A-CM
μA 78M08 UC	SF.C 2808 LEC	μAF 356 HC	TDB0156-CM
μA 78M12 UC	SF.C 2812 LEC	μAF 357 AHC	TDB0157A-CM
μA 78M15 UC	SF.C 2815 LEC	μAF 357 HC	TDB0157-CM
μA 78M18 UC	SF.C 2818 LEC		

**MOTOROLA**

MOTOROLA	SESCOSEM	MOTOROLA	SESCOSEM
LM 117 K	TDC0117-KM	MC 1711 CF	SF.C 2711 PC
LM 117 T	TDC0117-SP	MC 1711 CG	SF.C 2711 C
LM 123	TDC0123-KM	MC 1711 CL	SF.C 2711 EC
LM 317 K	TDB0117-KM	MC 1711 F	SF.C 2711 PM
LM 317 T	TDB0117-SP	MC 1711 G	SF.C 2711 M
LM 323	TDB0123-KM	MC 1711 L	SF.C 2711 EM
MC 1455 P1	TDB0555-DP/8	MC 1723 CG	SF.C 2723 C
MC 1555 G	TDC0555-CM	MC 1723 CL	SF.C 2723 EC
MC 1458 G	SF.C 2458 C	MC 1723 G	SF.C 2723 M
MC 1458 P1	SF.C 2458 DC	MC 1723 L	SF.C 2723 EM
MC 1558 G	SF.C 2458 M	MC 1741 CF	SF.C 2741 PC
MC 1590 G	SF.C 2590 M	MC 1741 CG	SF.C 2741 C
MC 1709 CF	SF.C 2709 PC	MC 1741 CL	SF.C 2741 EC
MC 1709 CG	SF.C 2709 C	MC 1741 CP1	SF.C 2741 DC
MC 1709 CL	SF.C 2709 EC	MC 1741 F	SF.C 2741 PM
MC 1709 CP1	SF.C 2709 DC	MC 1741 G	SF.C 2741 M
MC 1709 F	SF.C 2709 PM	MC 1741 L	SF.C 2741 EM
MC 1709 G	SF.C 2709 M	MC 1747 CG	SF.C 2747 C
MC 1709 L	SF.C 2709 EM	MC 1747 CL	SF.C 2747 EC
MC 1710 CF	SF.C 2710 PC	MC 1747 G	SF.C 2747 M
MC 1710 CG	SF.C 2710 C	MC 1747 L	SF.C 2747 EM
MC 1710 CL	SF.C 2710 EC	MC 1748 CG	SF.C 2748 C
MC 1710 F	SF.C 2710 PM	MC 1748 CP1	SF.C 2748 DC
MC 1710 G	SF.C 2710 M	MC 1748 G	SF.C 2748 M
MC 1710 L	SF.C 2710 EM	MC 1776 CG	SF.C 2776 C

**MOTOROLA (continued)**

MOTOROLA	SESCOSEM	MOTOROLA	SESCOSEM
MC 1776 G	SF.C 2776 M	MC 79015 K	TDC2915-KM
MC 7705 CP	SF.C 2805 LEC	MC 79052 CK	TDB2905A-KM
MC 7706 CP	SF.C 2806 LEC	MC 79052 CP	TDB2905A-SP
MC 7708 CP	SF.C 2808 LEC	MC 79052 K	TDC2905A-KM
MC 7712 CP	SF.C 2812 LEC	MLM 101 AG	SF.C 2101 A
MC 7715 CP	SF.C 2815 LEC	MLM 104 G	SF.C 2104 M
MC 7718 CP	SF.C 2818 LEC	MLM 105 G	SF.C 2105 M
MC 7724 CP	SF.C 2824 LEC	MLM 107 G	SF.C 2107 M
MC 7805 CK	SF.C 2805 RC	MLM 109 G	SF.C 2109 M
MC 7805 CP	SF.C 2805 EC	MLM 109 K	SF.C 2109 RM
MC 7805 K	SF.C 2805 RM	MLM 110 G	SF.C 2110 M
MC 7806 CK	SF.C 2806 RC	MLM 124 L	TDC0124-DP
MC 7806 CP	SF.C 2806 EC	MLM 158 G	TDC0158-CM
MC 7806 K	SF.C 2806 RM	MLM 158 P1	TDC0158-DP
MC 7808 CK	SF.C 2808 RC	MLM 201 AG	SF.C 2201 A
MC 7808 CP	SF.C 2808 EC	MLM 204 G	SF.C 2204
MC 7808 K	SF.C 2808 RM	MLM 205 G	SF.C 2205
MC 7812 CK	SF.C 2812 RC	MLM 207 G	SF.C 2207
MC 7812 CP	SF.C 2812 EC	MLM 209 G	SF.C 2209
MC 7812 K	SF.C 2812 RM	MLM 209 K	SF.C 2209 R
MC 7815 CK	SF.C 2815 RC	MLM 210 G	SF.C 2210
MC 7815 CP	SF.C 2815 EC	MLM 224 P	TDE0124-DP
MC 7815 K	SF.C 2815 RM	MLM 258 G	TDE0158-CM
MC 7818 CK	SF.C 2818 RC	MLM 258 P1	TDE0158-DP
MC 7818 CP	SF.C 2818 EC	MLM 301 AG	SF.C 2301 A
MC 7818 K	SF.C 2818 RM	MLM 301 AP1	SF.C 2301 ADC
MC 7824 CK	SF.C 2824 RC	MLM 304 G	SF.C 2304
MC 7824 CP	SF.C 2824 EC	MLM 305 G	SF.C 2305
MC 7824 K	SF.C 2824 RM	MLM 307 G	SF.C 2307
MC 7905 CK	TDB2905-KM	MLM 309 G	SF.C 2309
MC 7905 CP	TDB2905-SP	MLM 309 K	SF.C 2309 R
MC 7905 K	TDC2905-KM	MLM 310	SF.C 2310
MC 79012 CK	TDB2912-KM	MLM 324 P	TDB0124-DP
MC 79012 CP	TDB2912-SP	MLM 358 G	TDB0158-CM
MC 79012 K	TDC2912-KM	MLM 358 P1	TDB0158-DP
MC 79015 CK	TDB2915-KM	MLM 2902 P	TDF2902-DP
MC 79015 CP	TDB2915-SP		

**NATIONAL SEMICONDUCTOR**

NATIONAL SEMICONDUCTOR	SESCOSEM	NATIONAL SEMICONDUCTOR	SESCOSEM
LF 155 AH	TDC0155A-CM	LF 157 AH	TDC0157A-CM
LF 155 H	TDC0155-CM	LF 157 H	TDC0157-CM
LF 156 AH	TDC0156A-CM	LF 255 H	TDE0155-CM
LF 156 H	TDC0156-CM	LF 256 H	TDE0156-CM

**NATIONAL SEMICONDUCTOR (continued)**

NATIONAL SEMICONDUCTOR	SESCOSEM	NATIONAL SEMICONDUCTOR	SESCOSEM
LF 257 H	TDE0157-CM	LM 220 K 52	TDE2905A-KM
LF 355 AH	TDB0155A-CM	LM 220 K 12	TDE2912-KM
LF 355 H	TDB0155-CM	LM 220 K 15	TDE2915-KM
LF 355 N	TDB0155-DP	LM 223 K	TDE0123-KM
LF 356 AH	TDB0156A-CM	LM 224 N	TDE0124-DP
LF 356 H	TDB0156-CM	LM 258 H	TDE0158-CM
LF 356 N	TDB0156-DP	LM 300 H	SF.C 2300
LF 357 AH	TDB0157A-CM	LM 301 AH	SF.C 2301 A
LF 357 H	TDB0157-CM	LM 301 AN	SF.C 2301 ADC
LF 357 N	TDB0157-DP	LM 304 H	SF.C 2304
LM 100 H	SF.C 2100 M	LM 305 H	SF.C 2305
LM 101 AF	SF.C 2101 APM	LM 307 H	SF.C 2307
LM 101 AH	SF.C 2101 A	LM 307 N	SF.C 2307 DC
LM 104 H	SF.C 2104 M	LM 308 AH	SF.C 2308 A
LM 105 H	SF.C 2105 M	LM 308 H	SF.C 2308
LM 107 H	SF.C 2107 M	LM 308 N	SF.C 2308 DC
LM 108 H	SF.C 2108 M	LM 309 H	SF.C 2309
LM 108 AH	SF.C 2108 A	LM 309 K	SF.C 2309 R
LM 109 H	SF.C 2109 M	LM 310 H	SF.C 2310
LM 109 K	SF.C 2109 RM	LM 310 N	SF.C 2310 DC
LM 110 H	SF.C 2110 M	LM 311 H	SF.C 2311
LM 111 H	SF.C 2111 M	LM 311 N	SF.C 2311 DC
LM 117 K	TDC0117-KM	LM 311 N 14	SF.C 2311 EC
LM 118 H	SF.C 2118 PM	LM 317 K	TDB0117-KM
LM 119 H	TDC0119-CM	LM 318 H	SF.C 2318
LM 119 D	TDC0119-DC	LM 318 N	SF.C 2318 DC
LM 120 K 05	TDC2905-KM	LM 319 H	TDB0119-CM
LM 120 K 52	TDC2905A-KM	LM 319 N	TDB0119-DP
LM 120 K 12	TDC2912-KM	LM 320 K 05	TDB2905-KM
LM 120 K 15	TDC2915-KM	LM 320 K 52	TDB2905A-KM
LM 213 K	TDC0123-KM	LM 320 K 12	TDB2912-KM
LM 214	TDC0124-DP	LM 320 K 15	TDB2915-KM
LM 158 H	TDC0158-CM	LM 323 K	TDB0123-KM
LM 200 H	SF.C 2200	LM 324 AN	TDB0124-DP
LM 201 AF	SF.C 2201 APT	LM 324 N	TDB0124-DP
LM 201 AH	SF.C 2201 A	LM 340 K 05	SF.C 2805 RC
LM 204 H	SF.C 2204	LM 340 T 05	SF.C 2805 EC
LM 205 H	SF.C 2205	LM 340 K 06	SF.C 2806 RC
LM 207 H	SF.C 2207	LM 340 T 06	SF.C 2806 EC
LM 208 H	SF.C 2208	LM 340 K 08	SF.C 2808 RC
LM 208 AH	SF.C 2208 A	LM 340 T 08	SF.C 2808 EC
LM 209 H	SF.C 2209	LM 340 K 12	SF.C 2812 RC
LM 209 K	SF.C 2209 R	LM 340 T 12	SF.C 2812 EC
LM 210 H	SF.C 2210	LM 340 K 15	SF.C 2815 RC
LM 211 H	SF.C 2211	LM 340 T 15	SF.C 2815 EC
LM 218 H	SF.C 2218	LM 340 K 18	SF.C 2818 RC
LM 219 H	TDE0119-CM	LM 340 T 18	SF.C 2818 EC
LM 220 K 05	TDE2905-KM	LM 340 K 24	SF.C 2824 RC

**NATIONAL SEMICONDUCTOR (continued)**

NATIONAL SEMICONDUCTOR	SESCOSEM	NATIONAL SEMICONDUCTOR	SESCOSEM
LM 340 T 24	SF.C 2824 EC	LM 723 H	SF.C 2723 M
LM 346 N	TDB0146-DP	LM 741 CH	SF.C 2741 C
LM 348 N	TDB0148-DP	LM 741 CN	SF.C 2741 DC
LM 358 H	TDB0158-CM	LM 741 CN 14	SF.C 2741 EC
LM 358 N	TDB0158-DP	LM 741 F	SF.C 2741 PM
LM 376 N	SF.C 2376 DC	LM 741 H	SF.C 2741 M
LM 555 CH	TDB0555-CM	LM 747 CH	SF.C 2747 C
LM 555 CN	TDB0555-DP.8	LM 747 CN	SF.C 2747 EC
LM 555 H	TDC0555-CM	LM 747 H	SF.C 2747 M
LM 709 AF	SF.C 2709 APM	LM 748 CH	SF.C 2748 C
LM 709 AH	SF.C 2709 A	LM 748 CN	SF.C 2748 DC
LM 709 CF	SF.C 2709 PC	LM 748 H	SF.C 2748 M
LM 709 CH	SF.C 2709 C	LM 1458 H	SF.C 2458 C
LM 709 CN	SF.C 2709 EC	LM 1458 N	SF.C 2458 DC
LM 709 F	SF.C 2709 PM	LM 1558 H	SF.C 2458 M
LM 709 H	SF.C 2709 M	LM 2902 N	TDF2902-DP
LM 710 CF	SF.C 2710 PC	LM 2904 N	TDF2904-DP
LM 710 CH	SF.C 2710 C	LM 3018 H	SF.C 2018 M
LM 710 CN	SF.C 2710 EC	LM 3046 N	SF.C 2046 EC
LM 710 F	SF.C 2710 PM	LM 3054 N	SF.C 2054 EC
LM 710 H	SF.C 2710 M	LM 5524 D	SF.C 2524 KM
LM 711 CF	SF.C 2711 PC	LM 5525 D	SF.C 2525 KM
LM 711 CH	SF.C 2711 C	LM 5528 D	SF.C 2528 KM
LM 711 CN	SF.C 2711 EC	LM 5529 D	SF.C 2529 KM
LM 711 F	SF.C 2711 PM	LM 7524 N	SF.C 2524 EC
LM 711 H	SF.C 2711 M	LM 7525 N	SF.C 2525 EC
LM 723 CH	SF.C 2723 C	LM 7528 N	SF.C 2528 EC
LM 723 CN	SF.C 2723 EC	LM 7529 N	SF.C 2529 EC
LM 723 N	SF.C 2723 EM		

**RCA**

RCA	SESCOSEM	RCA	SESCOSEM
CA 101 AT	SF.C 2101 A	CA 208 T	SF.C 2208
CA 107 T	SF.C 2107 M	CA 211	SF.C 2211
CA 108 AT	SF.C 2108 A	CA 224 E	TDE0124-DP
CA 108 T	SF.C 2108 M	CA 258 G	TDE0158-DP
CA 111 T	SF.C 2111 M	CA 258 T	TDE0158-CM
CA 124 E	TDC0124-DP	CA 301 AE	SF.C 2301 ADC
CA 158 G	TDC0158-DP	CA 301 AT	SF.C 2301 A
CA 158 T	TDC0158-CM	CA 307 E	SF.C 2307 DC
CA 201 AT	SF.C 2201 A	CA 307 T	SF.C 2307
CA 207 T	SF.C 2207	CA 308 AT	SF.C 2308 A
CA 208 AT	SF.C 2208 A	CA 308 T	SF.C 2308

**RCA (continued)**

RCA	SESCOSEM	RCA	SESCOSEM
CA 311 T	SF.C 2311	CA 747 T	SF.C 2747 M
CA 324 E	TDB0124-DP	CA 748 CE	SF.C 2748 DC
CA 358 G	TDB0158-DP	CA 748 CT	SF.C 2748 C
CA 358 T	TDB0158-CM	CA 748 E	SF.C 2748 EM
CA 555 CE	TDB0555-DP	CA 748 T	SF.C 2748 M
CA 555 CT	TDB0555-CM	CA 1458 E	SF.C 2458 DC
CA 555 E	TDB0555-DP	CA 1458 T	SF.C 2458 C
CA 555 T	TDC0555-CM	CA 1558 T	SF.C 2458 M
CA 723 CE	SF.C 2723 EC	CA 3018 T	SF.C 2018 M
CA 723 CT	SF.C 2723 C	CA 3036 T	SF.C 2036 M
CA 723 E	SF.C 2723 EM	CA 3046 E	SF.C 2046 EC
CA 723 T	SF.C 2723 M	CA 3054 E	SF.C 2054 EC
CA 741 CE	SF.C 2741 DC	CA 7805	SF.C 2805
CA 741 CT	SF.C 2741 C	CA 7806	SF.C 2806
CA 741 E	SF.C 2741 EM	CA 7808	SF.C 2808
CA 741 T	SF.C 2741 M	CA 7812	SF.C 2812
CA 747 CE	SF.C 2747 EC	CA 7815	SF.C 2815
CA 747 CT	SF.C 2747 C	CA 7818	SF.C 2818
CA 747 E	SF.C 2747 EM	CA 7824	SF.C 2824

**S.G.S**

S.G.S	SESCOSEM	S.G.S	SESCOSEM
L 123 B1	SF.C 2723 EC	LS 776 C	SF.C 2776 M
L 123 T1	SF.C 2723 C	TDA 1405	TDA1405
L 123 T2	SF.C 2723 M	TDA 1412	TDA1412
L 141 B1	SF.C 2741 EC	TDA 1415	TDA1415
L 141 T1	SF.C 2741 C	709 - 11 - 5B	SF.C 2709 A
L 141 T2	SF.C 2741 M	709 - 1 - 5B	SF.C 2709 M
L 147 B1	SF.C 2747 EC	709 - 9 - 5B	SF.C 2709 C
L 148 T1	SF.C 2748 C	710 - 1 - 5B	SF.C 2710 M
L 148 T2	SF.C 2748 M	710 - 9 - 5B	SF.C 2710 C
L 7805 C	SF.C 2805 EC, RC	711 - 1 - 5B	SF.C 2711 M
L 7812 C	SF.C 2812 EC, RC	711 - 9 - 5B	SF.C 2711 C
L 7815 C	SF.C 2815 EC, RC	709 - 93 - 6E	SF.C 2709 EC
L 7818 C	SF.C 2818 EC, RC	710 - 93 - 6E	SF.C 2710 EC
L 7824 C	SF.C 2824 EC, RC	711 - 93 - 6E	SF.C 2711 EC
LS 776	SF.C 2776 EC		

## SIGNETICS

SIGNETICS	SESCOSEM	SIGNETICS	SESCOSEM
LM 101 AT	SF.C 2101 AM	NE 555 V	TDB0555-DP/8
LM 107 AT	SF.C 2107 M	SE 555 T	TDC0555-CM
LM 108 AT	SF.C 2108 AM	N 5558 T	SF.C 2458 C
LM 108 T	SF.C 2108 M	N 5558 V	SF.C 2458 DC
LM 109 DA	SF.C 2109 RM	S 5558 T	SF.C 2458 M
LM 109 DB	SF.C 2109 M	N 5709 A	SF.C 2709 EC
LM 111 T	SF.C 2111 M	N 5709 G	SF.C 2709 PC
LM 119 T	TDC0119-CM	N 5709 T	SF.C 2709 C
LM 201 A	SF.C 2201 A	N 5709 V	SF.C 2709 DC
LM 207 T	SF.C 2207	S 5709 G	SF.C 2709 PM
LM 208 AT	SF.C 2208 A	S 5709 T	SF.C 2709 M
LM 208 T	SF.C 2208	N 5710 A	SF.C 2710 EC
LM 109 T	SF.C 2209	N 5710 G	SF.C 2710 PC
LM 211 T	SF.C 2211	N 5710 T	SF.C 2710 C
LM 219 H	TDE0119-CM	S 5710 G	SF.C 2710 PM
LM 224 A	TDE0124-DP	S 5710 T	SF.C 2710 M
LM 301 AT	SF.C 2301 A	N 5711 A	SF.C 2711 EC
LM 301 AV	SF.C 2301 ADC	N 5711 K	SF.C 2711 C
LM 307 T	SF.C 2307	S 5711 K	SF.C 2711 M
LM 307 V	SF.C 2307 DC	N 5723 A	SF.C 2723 EC
LM 308 AT	SF.C 2308 A	N 5723 K	SF.C 2723 C
LM 308 T	SF.C 2308	S 5723 A	SF.C 2723 EM
LM 308 V	SF.C 2308 DC	S 5723 K	SF.C 2723 M
LM 309 DA	SF.C 2309 R	N 5741 A	SF.C 2741 EC
LM 309 DB	SF.C 2309	N 5741 T	SF.C 2741 C
LM 311 A	SF.C 2311 EC	N 5741 V	SF.C 2741 DC
LM 311 T	SF.C 2311	S 5741 A	SF.C 2741 EM
LM 311 V	SF.C 2311 DC	S 5741 T	SF.C 2741 M
LM 319 H	TDB0119-CM	N 5747 A	SF.C 2747 EC
LM 319 N	TDB0119-CP	N 5747 K	SF.C 2747 C
LM 324 A	TDB0124-DP	S 5747 A	SF.C 2747 EM
LM 340 DA5	SF.C 2805 RC	S 5747 K	SF.C 2747 M
LM 340 DA6	SF.C 2806 RC	N 5748 A	SF.C 2748 EM
LM 340 DA8	SF.C 2808 RC	N 5748 T	SF.C 2748 C
LM 340 DA15	SF.C 2815 RC	N 5748 V	SF.C 2748 DC
LM 340 DA18	SF.C 2818 RC	S 5748 T	SF.C 2748 M
LM 340 DA24	SF.C 2824 RC	SN 7524 B	SF.C 2524 EC
LM 340 U5	SF.C 2805 EC	SN 7525 B	SF.C 2525 EC
LM 340 U6	SF.C 2806 EC		
LM 340 U8	SF.C 2808 EC		
LM 340 U12	SF.C 2812 EC		
LM 340 U15	SF.C 2815 EC		
LM 340 U18	SF.C 2818 EC		
LM 340 U24	SF.C 2824 EC		
NE 555 T	TDB0555-CM		

---

**TEXAS**

TEXAS	SESCOSEM	TEXAS	SESCOSEM
LF 155 AL	TDC0155A-CM	MC 1458 L	SF.C 2458 C
LF 155 L	TDC0155-CM	MC 1458 P	SF.C 2458 DC
LF 156 AL	TDC0156A-CM	MC 1558 L	SF.C 2458 M
LF 156 L	TDC0156-CM		
LF 157 AL	TDC0157A-CM	$\mu$ A 709 AML	SF.C 2709 A
LF 157 L	TDC0157-CM	$\mu$ A 709 CL	SF.C 2709 C
LF 355 AL	TDB0155A-CM	$\mu$ A 709 CN	SF.C 2709 EC
LF 355 L	TDB0155-CM	$\mu$ A 709 CP	SF.C 2709 DC
LF 355 P	TDB0155-DP	$\mu$ A 709 ML	SF.C 2709 M
LF 356 AL	TDB0156A-CM	$\mu$ A 710 CL	SF.C 2710 C
LF 356 L	TDB0156-CM	$\mu$ A 710 CN	SF.C 2710 EC
LF 356 P	TDB0156-DP	$\mu$ A 710 ML	SF.C 2710 M
LF 357 AL	TDB0157A-CM		
LF 357 L	TDB0157-CM	$\mu$ A 711 CL	SF.C 2711 C
LF 357 P	TDB0157-DP	$\mu$ A 711 CN	SF.C 2711 EC
LM 101 AL	SF.C 2101 A	$\mu$ A 711 ML	SF.C 2711 M
LM 301 AP	SF.C 2301 ADC		
LM 104 L	SF.C 2104 M	$\mu$ A 723 CL	SF.C 2723 C
LM 204 L	SF.C 2204	$\mu$ A 723 CN	SF.C 2723 EC
LM 304 L	SF.C 2304	$\mu$ A 723 CP	SF.C 2723 DC
LM 304 L		$\mu$ A 723 ML	SF.C 2723 M
LM 105 L	SF.C 2105 M	$\mu$ A 741 CL	SF.C 2741 C
LM 205 L	SF.C 2205	$\mu$ A 741 CN	SF.C 2741 EC
LM 305 L	SF.C 2305	$\mu$ A 741 CP	SF.C 2741 DC
LM 305 L		$\mu$ A 741 ML	SF.C 2741 M
LM 107 L	SF.C 2107 M		
LM 307 L	SF.C 2307	$\mu$ A 747 CL	SF.C 2747 C
LM 307 P	SF.C 2307 DC	$\mu$ A 747 CN	SF.C 2747 EC
LM 307 P		$\mu$ A 747 ML	SF.C 2747 M
LM 109	SF.C 2109 M		
LM 209	SF.C 2209	$\mu$ A 748 CL	SF.C 2748 C
LM 309	SF.C 2309	$\mu$ A 748 CP	SF.C 2748 DC
LM 309		$\mu$ A 748 ML	SF.C 2748 M
LM 111 L	SF.C 2111 M		
LM 311 L	SF.C 2311	$\mu$ A 7805 C	SF.C 2805 EC
LM 311 P	SF.C 2311 DC	$\mu$ A 7806 C	SF.C 2806 EC
LM 311 P		$\mu$ A 7808 C	SF.C 2808 EC
LM 118 L	SF.C 2118 M	$\mu$ A 7812 C	SF.C 2812 EC
LM 318 L	SF.C 2318	$\mu$ A 7815 C	SF.C 2815 EC
LM 318 N	SF.C 2318 EC	$\mu$ A 7818 C	SF.C 2818 EC
LM 318 N		$\mu$ A 7824 C	SF.C 2824 EC
LM 158 L	TDC0158-CM	$\mu$ A 78 M 05 C	SF.C 2805 LEC
LM 358 L	TDB0158-CM	$\mu$ A 78 M 12 C	SF.C 2812 LEC
LM 358 P	TDB0158-DP	$\mu$ A 78 M 15 C	SF.C 2815 LEC
LM 324	TDB0124-DP		

---

# Absolute maximum ratings

---

Absolute maximum ratings are limiting values of operating and environmental conditions applicable to any electronic device of a specified type as defined by its published data, which should not be exceeded under the worst probable conditions.

These values are chosen by the device manufacturer to provide acceptable serviceability of the device, taking no responsibility to equipment variations, environmental variations, and the effects of changes in operating conditions due to variations in the characteristics of the device under consideration and of all other electronic devices in the equipment.

The equipment manufacturer should design so that, initially and throughout life, no absolute maximum value for the intended service is exceeded with any device under the worst probable operating conditions with respect to supply voltage variation, equipment component variation, equipment control adjustment, load variations, signal variation, environmental conditions, and variations in characteristics of the device under consideration and of all other electronic devices in the equipment.

Conditions in which absolute maximum ratings are defined, are proper to each parameter.

## POWER DISSIPATION FOR OPERATIONAL AMPLIFIERS, VOLTAGE REGULATORS AND COMPARATORS.

Maximum junction temperature : + 150°C.

Plus for OPERATIONAL AMPLIFIERS only :

### INPUT VOLTAGE :

$V_I$  and  $V_{ID}$  must never exceed the values shown in the "Absolute maximum ratings" table on each data sheet.

For supply voltage less than  $\pm 15$  V, the maximum input voltage is equal to the supply voltage.

### OUTPUT SHORT-CIRCUIT DURATION :

Permanent short-circuit authorized for maximum junction temperature.

With the SF.C 2709 family amplifiers, output short-circuit time is less than 5 seconds.

## Valeurs limites absolues

---

*Les valeurs limites absolues sont les limites qui ne doivent pas être dépassées dans les pires conditions. Elles concernent les conditions extérieures et les conditions de fonctionnement applicables à tout dispositif électronique d'un type déterminé. Ces valeurs limites sont définies dans les notices.*

*Le fabricant détermine ces limites de façon à fournir un dispositif aussi largement utilisable que possible. Il n'assume aucune responsabilité en ce qui concerne les variations des équipements et des conditions d'environnement en général, ainsi que les changements de conditions de fonctionnement dus aux variations des caractéristiques du dispositif considéré, ou de tous les autres dispositifs électroniques inclus dans l'équipement.*

*L'utilisateur doit donc étudier son équipement de telle sorte que, à sa mise en service comme au cours de sa vie, aucune valeur limite concernant l'application envisagée ne soit dépassée pour tout dispositif, dans les pires conditions probables d'utilisation. Ces conditions dépendent notamment des variations de tension du réseau d'alimentation, des dispersions des pièces détachées de l'appareil, des modifications des réglages, des variations de charge ou de signal, de l'environnement, ainsi que des dispersions des caractéristiques du dispositif considéré et de tous les autres dispositifs électroniques de l'appareil.*

*Les conditions dans lesquelles sont définies les valeurs limites absolues sont propres à chaque paramètre.*

### **PUISANCE DISSIPEE POUR LES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS, LES REGULATEURS DE TENSION ET LES COMPARATEURS.**

*Température de jonction maximale : + 150° C.*

*Plus pour les AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS seulement :*

#### **TENSION D'ENTREE :**

*Ne pas dépasser les valeurs indiquées dans les colonnes  $V_{ID}$  et  $V_I$  du tableau des "Valeurs limites absolues" de la notice du circuit.*

*Pour les tensions d'alimentation inférieures à  $\pm 15$  V, la tension d'entrée est égale à la tension d'alimentation.*

#### **DUREE DE COURT-CIRCUIT EN SORTIE :**

*Court-circuit permanent autorisé pour la température de jonction maximale.*

*Pour les amplificateurs opérationnels de la famille SF.C 2709, la durée de court-circuit est limitée à 5 secondes.*

# Type individualization codes

*Codes d'appellation*

---

## **1 – GENERAL INFORMATION**

### **1.1 – Package outlines**

This term stands for the outline drawing of the package : shape, dimensions min - max, number of pins and arrangement, position end mark.....

Each package outline is referred to by a SESCOSEM code number and eventually by a code from International or French Standards : IEC, JEDEC, NF-UTE.

The drawings and codes appear in section "Packages" of this handbook.

### **1.2 – Package variants**

Packages may be manufactured with different materials or processes, while in conformance with standard package outline drawings. Different variants are available with general conditions as follows.

### **1.3 – Available products**

The data sheets of linear integrated circuits in this data book are supplied either in packages as taken in the data sheets or in other variants.

**1.3.1 –** The electrical characteristics of the item coming in the data sheets or in a package variant are identical except for power dissipation.

**1.3.2 –** The reliability (the capability for required characteristics to withstand electrical, environmental or mechanical stresses) depends upon the package variant and selection class. See also "Quality section" in this handbook and "SESCOSEM Quality" and "SESCOSEM Selection Programs" brochures.

**1.3.3 –** The ordering codes to be used for a package variant of the same device appear § 3 below.

---

## **1 – INFORMATION GENERALE**

### **1.1 – Boîtier normalisé**

*Ces termes désignent la représentation graphique du dispositif : forme, dimensions min - max, nombre, disposition et numérotation des sorties, position du repère de détrompage.....*

*Chaque boîtier est désigné par un code propre à la SESCOSEM, et, éventuellement par un code correspondant à une normalisation Française ou Internationale : CEI, JEDEC, SITELESC-UTE.*

*Les codes et dessins correspondants sont présentés dans la section "Boîtiers" du présent catalogue.*

### **1.2 – Variantes de boîtier**

*Un même boîtier peut être réalisé avec des matériaux ou des procédés de fabrication différents, tout en restant conforme au dessin côté normalisé. Les principales variantes possibles sont disponibles dans les conditions générales suivantes.*

### **1.3 – Produits disponibles**

*Les circuits intégrés dont les notices sont contenues dans ce catalogue peuvent être livrés dans les boîtiers et les variantes indiquées dans ces notices, mais aussi éventuellement, dans d'autres variantes.*

**1.3.1 – Les caractéristiques électriques du dispositif de base encapsulé présenté dans les notices ne sont pas modifiées pour les différentes variantes de ce boîtier. Seule la dissipation thermique est différente.**

**1.3.2 – La fiabilité (aptitude à conserver dans le temps, après application de contraintes électriques, mécaniques ou d'environnement, les caractéristiques requises) dépend de la variante du boîtier et de la classe de sélection. Consulter à ce sujet la section "Qualité" de ce catalogue et les plaquettes "Qualité SESCOSEM" et "Programmes de Sélection SESCOSEM".**

**1.3.3 – Les codes d'appellation à employer pour commander les variantes des boîtiers d'un même dispositif sont indiqués ci-après § 3.**

---

## 2 – PACKAGES WITH VARIANTS

Variants can be supplied for the following packages :

### 2.1 – Dual in line packages

2.1.1 – The following packages variants may be supplied.

Dual-in-line	Standard package code	Pro-Electron variant code	Sescom variant code	$R_{th(j-c)}$ (°C/W)	$R_{th(j-a)}$ (°C/W)
Molded (Fe Ni frame)	CB-2	DP	E	50	150
	CB-98	DP	D	50	170
	CB-79	DP	E	50	140
Molded (Cu frame)	CB-2	DP	E	35	80
	CB-79	DP	E	30	75
Ceramic	CB-2	DC	K	25	135
	CB-79	DC	K	20	115
Glass-ceramic (CERDIP)	CB-2	DG	J	25	110
	CB-79	DG	J	25	110

### 2.1.2 – PINNING

It is unchanged whatever the package variant.

### 2.1.3 – THERMAL DISSIPATION

Ceramic or glass packages have better thermal dissipation characteristics than plastic (see table above).

$R_{th(j-a)}$  datas given from circuits bonded on a 50 cm<sup>2</sup> glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 5 cm<sup>2</sup> of copper.

These datas are typical values. They depend upon the device chip area.

---

---

## 2 – BOITIERS AVEC VARIANTES

Des variantes peuvent être fournies pour les boîtiers suivants :

### 2.1 – Boîtiers enfichables ("Dual-in-line")

2.1.1 – Les variantes suivantes peuvent être fournies.

Enfichable - DIL	Code boîtier normalisé	Code variante Pro-Electron	Code variante Sescosem	$R_{th(j-c)}$ ( $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ )	$R_{th(j-a)}$ ( $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ )
Plastique (grille Fe Ni)	CB-2	DP	E	50	150
	CB-98	DP	D	50	170
	CB-79	DP	E	50	140
Plastique (grille Cu)	CB-2	DP	E	35	80
	CB-79	DP	E	30	75
Céramique	CB-2	DC	K	25	135
	CB-79	DC	K	20	115
Verre-céramique (CERDIP)	CB-2	DG	J	25	110
	CB-79	DG	J	25	110

### 2.1.2 – BROCHAGE

Il est toujours le même quelle que soit la matière dans laquelle est réalisé le boîtier.

### 2.1.3 – DISSIPATION THERMIQUE

Les boîtiers en céramique ou en verre céramique ont des caractéristiques de dissipation thermique meilleures que les boîtiers en plastique (voir tableau ci-dessus).

Les valeurs de  $R_{th(j-a)}$  données ici sont obtenues pour des boîtiers montés et soudés sur un circuit imprimé en verre epoxy d'épaisseur 0,15 cm, surface de circuit 50 cm<sup>2</sup>, surface du cuivre 5 cm<sup>2</sup>.

Ces valeurs sont indicatives et dépendent de la surface de la pastille du circuit.

---

## 2.2 – Flat pack-micropackages

2.2.1 – Variants may be supplied as follows :

Flat-packs Micropackages	Standard package code	Pro-Electron variant code	Sescosem variant code	$R_{th(j-c)}$ (°C/W)	$R_{th(j-a)}$ (°C/W)
Molded	CB-176	FP	U	100	250
	CB-178	FP	U	90	250
	CB-216	FP/1	U/1	100	250
	CB-218	FP/1	U/1	90	220
Ceramic	CB-86	FC/X	P/X	60	150

### 2.2.2 – PINNING

For flat-packs, the pin configuration cannot be derived from a package to another with a simple scheme.

Mostly ordered types appear in the device data sheet.

Plastic micropackages appear in a special section of this handbook.

Ask our sales offices for any other device and package variant combination.

### 2.2.3 – THERMAL DISSIPATION

Ceramic or glass packages have better thermal dissipation characteristics than plastic (see table above).

$R_{th(j-a)}$  datas given from circuits bonded on a 50 cm<sup>2</sup> glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with 5 cm<sup>2</sup> of copper.

These datas are typical values. They depend upon the device chip area.

---

## 3 – ORDERING CODES

3.1 – PRO-ELECTRON code (see page 30)

3.2 – SESCOSEM code CIL (see page 32)

3.3 – SESCOSEM code MOS (see page 33)

---

## 2.2 – Boîtiers plats - microboîtiers

2.2.1 -- Les variantes suivantes peuvent être fournies :

Boîtiers plats Microboîtiers	Code boîtier Normalisé	Code variante Pro-Electron	Code variante Sescosem	R <sub>th(j-c)</sub> (°C/W)	R <sub>th(j-a)</sub> (°C/W)
Plastique	CB-176	FP	U	100	250
	CB-178	FP	U	90	250
	CB-216	FP/1	U/1	100	250
	CB-218	FP/1	U/1	90	220
Céramique	CB-86	FC/X	P/X	60	150

### 2.2.2 – BROCHAGES

Pour les boîtiers plats céramiques les brochages ne peuvent être déduits simplement par référence à un autre boîtier.

Pour les types les plus utilisés les brochages sont indiqués dans les notices du catalogue.

Les microboîtiers plastiques font l'objet d'une section spéciale de ce catalogue.

Pour les autres combinaisons de pastilles et boîtiers consulter nos Services Commerciaux.

### 2.2.3 – DISSIPATION THERMIQUE

Les boîtiers en céramique ou en verre céramique ont des caractéristiques de dissipation thermique meilleures que les boîtiers en plastique (voir tableau ci-dessus).

Les valeurs de R<sub>th(j-a)</sub> données ici sont obtenues pour des boîtiers montés et soudés sur un circuit imprimé en verre epoxy d'épaisseur 0,15 cm, surface de circuit 50 cm<sup>2</sup>, surface du cuivre 5 cm<sup>2</sup>.

Ces valeurs sont indicatives et dépendent de la surface de la pastille du circuit.

---

## 3 – CODES D'APPELLATION

3.1 – Code PRO-ELECTRON (voir page 31)

3.2 – Code SESCOSEM C/L (voir page 32)

3.3 – Code SESCOSEM MOS (voir page 33).

# TYPE INDIVIDUALIZATION PRO-ELECTRON CODE FOR LINEAR CIRCUITS

---

## FIRST TWO LETTERS

The first letter identifies the circuit as :

T : Analogue circuit

The second letter has no special meaning.

## THE THIRD LETTER

Indicates the operational temperature range or exceptionally, another significant characteristic.

A	:	No temperature range specified
B	:	0 to + 70°C
C	:	-55 to + 125°C
D	:	-25 to + 70°C
E	:	-25 to + 85°C
F	:	-40 to + 85°C
G	:	-55 to + 85°C

## THE SERIAL NUMBER

May be either a 4-figure number

## VERSION LETTERS

Can be added to indicate a variant of a basic type or after a dash a variant of the case.

PACKAGE SUFFIX : (two letters) used instead of package version letters

First letter : general shape

C	:	Cylindrical
D	:	Dual in-line
E	:	Power dual in-line (with external heatsink)
F	:	Flat pack (2 sides)
G	:	Flat pack (4 sides)
K	:	"TO-3" family (diamond)
M	:	Multiple in-line (more than 4 rows)
Q	:	Quadruple in-line
R	:	Power quadruple in-line (external heatsink)
S	:	Single in-line
T	:	Triple in-line

Second letter : material

B	:	Beryllia-ceramic
C	:	Ceramic
G	:	Glass-ceramic (Cerdip)
M	:	Metal
P	:	Plastic
X	:	Others

# CODE D'APPELLATION PRO-ELECTRON DES CIRCUITS LINEAIRES

## DEUX PREMIERES LETTRES

La première lettre signifie :

T : Circuit analogique

La deuxième lettre n'a pas de signification fixe.

## LA TROISIEME LETTRE

Indique la gamme de température d'utilisation ou exceptionnellement une autre caractéristique importante.

A	:	Pas de gamme de température spécifiée
B	:	0 à + 70°C
C	:	-55 à + 125°C
D	:	-25 à + 70°C
E	:	-25 à + 85°C
F	:	-40 à + 85°C
G	:	-55 à + 85°C

## LE NUMERO D'ORDRE

Est composé d'un numéro de 4 chiffres qui individualise le modèle.

## DES LETTRES DE VERSION

Peuvent, si appropriées, être ajoutées pour indiquer une variante du type de bas ou après un trait-d'union une variante du type de boîtier.

SUFFIXE BOITIER : (deux lettres) utilisé à la place d'une lettre de version boîtier :

Première lettre : forme générale

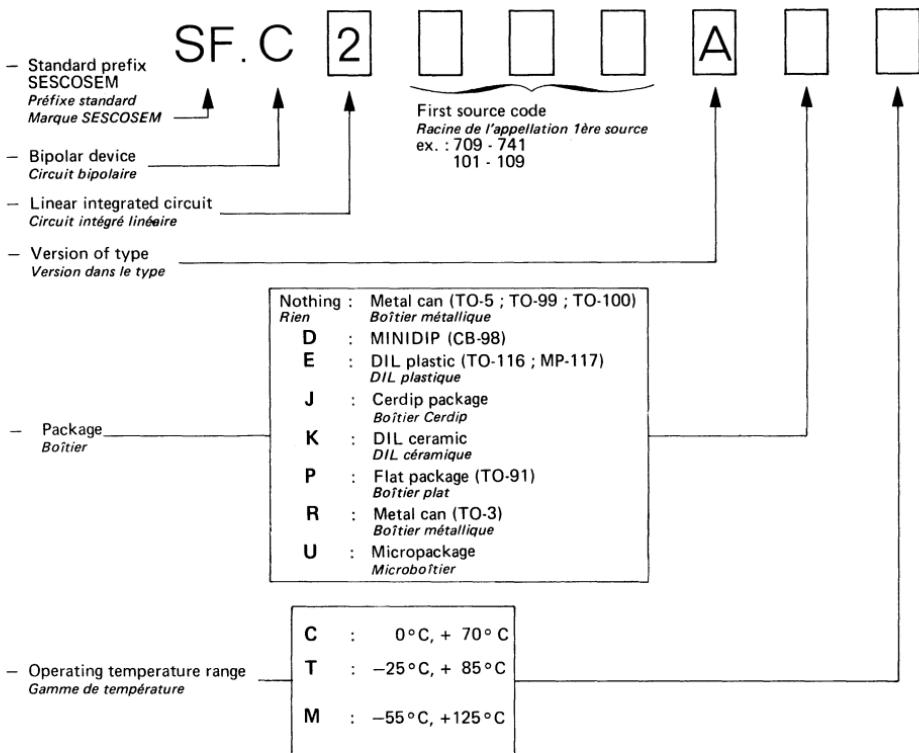
C	:	Cylindrique
D	:	"Dual-in-line" (2 rangées de sorties)
E	:	"Dual-in-line" avec radiateur extérieur
F	:	Boîtier plat (sorties sur 2 côtés)
G	:	Boîtier plat (sorties sur 4 côtés)
K	:	Famille "TO-3" (losange)
M	:	"Multiple in-line" (plus que 4 rangées de sorties)
Q	:	"Quadruple in-line" (4 rangées de sorties)
R	:	"Quadruple in-line" avec radiateur extérieur
S	:	"Single in-line" (une seule rangée de sorties)
T	:	"Triple in-line" (3 rangées de sorties)

Deuxième lettre : matériau

B	:	Oxyde de beryllium - céramique
C	:	Céramique
G	:	Verre - céramique (Cerdip)
M	:	Métal
P	:	Plastique
X	:	Autres

**TYPE INDIVIDUALIZATION SESCOSEM CODE FOR LINEAR CIRCUITS**  
**CODE D'APPELLATION SESCOSEM DES CIRCUITS LINÉAIRES**

---



The flat-package circuits are shipped in carrier "Barnes", formed and tinned, insulated bottom.  
*Tous les boîtiers plats sont livrés en porteur "Barnes", connexions mises en forme et étamées, fond isolé.*

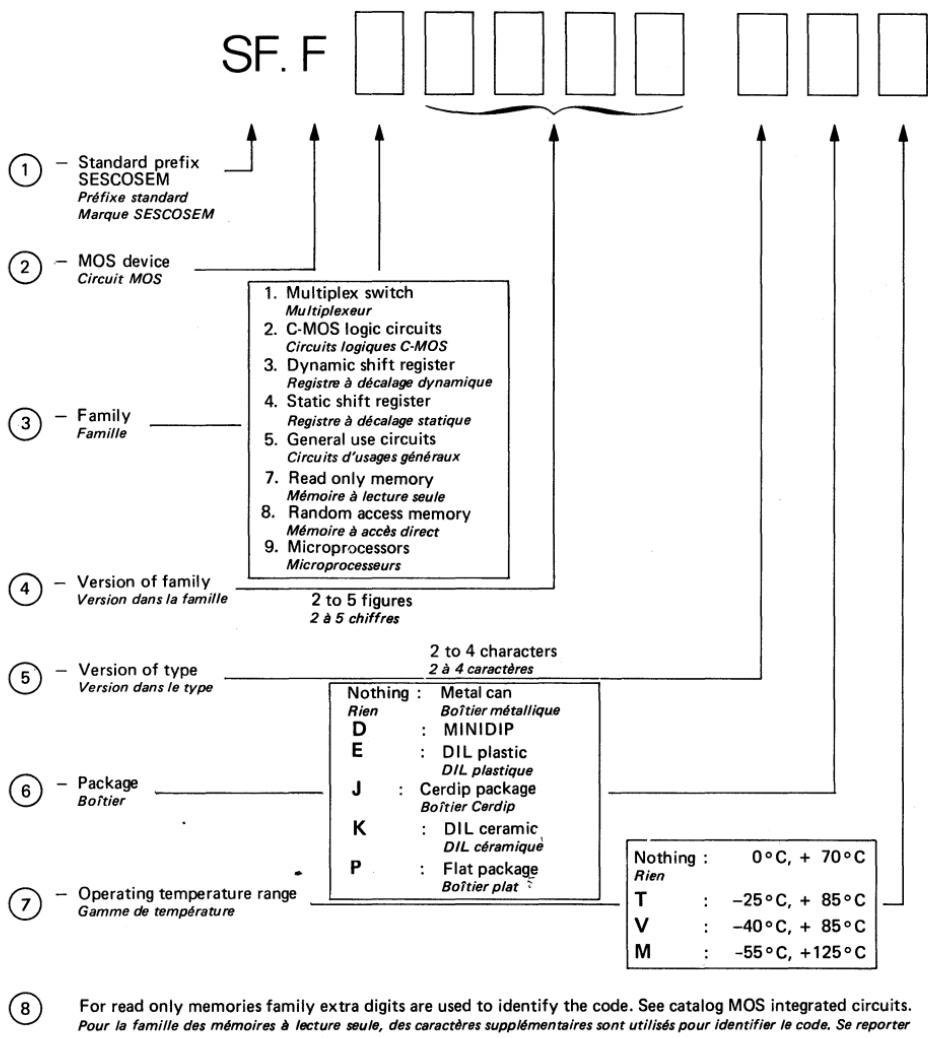
---

**TYPE INDIVIDUALIZATION SESCOSEM CODE FOR MOS CIRCUITS**  
**CODE D'APPELLATION SESCOSEM DES CIRCUITS MOS**

---

Factory numbers for circuits described in this section includes a eight part type number as explained in the following example.

*L'appellation commerciale des circuits décrits dans cette section comprend un numéro de type à huit caractères comme expliqué ci-dessous.*



## ORDERING INSTRUCTIONS FOR FLAT-PACKAGES

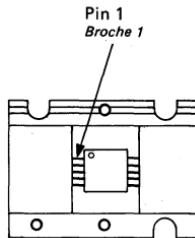
### REDACTION DES COMMANDES POUR BOITIERS PLATS

Orders for circuits described in this specification should include an end number as explained in the following example :

*A la suite du numéro du circuit désiré, indiquer par le repère ci-dessous la version choisie :*

**Example : SF.C 2709 PM3** Formed and solder dipped leads, insulated bottom  
**Exemple : Connexions mises en forme et étamées, fond isolé**

Order Dash n° Repère	Formed leads Connexions mises en forme	Insulated bottom Isolement du fond	Solder dipped leads Connexions étamées
0	no	no	no
1	yes	yes	no
2	no	yes	no
3	yes	yes	yes
4	no	yes	yes
5	yes	no	yes



These flat-package circuits are shipped in carrier "Barnes"

Tous ces boîtiers sont livrés en porteur "Barnes"

## ORDERING INSTRUCTIONS FOR MOLDED MICROPACKAGES

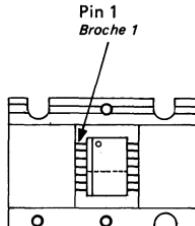
### REDACTION DES COMMANDES POUR MICROBOITIERS MOULES

Orders for circuits described in this specification should include an end number as explained in the following example :

*A la suite du numéro du circuit désiré, indiquer par le repère ci-dessous la version choisie :*

**Example : SF.C 2723 UC/1** Long leads  
**Exemple : TDB0124-FP/1** Connexions longues

Order Dash n° Repère	Long leads Connexions longues	Packages Boîtiers
Nothing ( <i>Rien</i> )	No	CB-176 - CB-178
1	Yes	CB-216 - CB-218



The micropackages dash 1 circuits are shipped in carrier "Barnes"

Les microboîtiers repère 1 sont livrés en porteur "Barnes"

# Symbols

Linear integrated circuits

# Symboles

Circuits intégrés linéaires

Automatic gain control	<b>AGC</b>	<i>Contrôle automatique de gain</i>
Voltage gain (dynamic)	<b>A<sub>v</sub></b>	<i>Amplification en tension (dynamique)</i>
Voltage gain (continuous)	<b>A<sub>V</sub></b>	<i>Amplification en tension (continu)</i>
Common mode voltage gain	<b>A<sub>VC</sub></b> <b>A<sub>vc</sub></b>	<i>Amplification en tension du mode commun</i>
Differential mode voltage gain	<b>A<sub>VD</sub></b> <b>A<sub>vd</sub></b>	<i>Amplification en tension du mode différentiel</i>
Susceptance	<b>b*</b>	<i>Susceptance</i>
Band width	<b>B</b> $(\Delta f = f_1 - f_2)$	<i>Bande passante</i>
Collector-substrat capacitance (transistors arrays)	<b>C<sub>CS</sub></b>	<i>Capacité collecteur-substrat (réseaux de transistors)</i>
Input capacitance (with ground)	<b>C<sub>I</sub></b>	<i>Capacité d'entrée (par rapport à la masse)</i>
Differential input capacitance	<b>C<sub>ID</sub></b>	<i>Capacité différentielle d'entrée</i>
Load capacitance	<b>C<sub>L</sub></b>	<i>Capacité de charge</i>
Common mode rejection ratio	<b>CMR</b>	<i>Taux de réjection en mode commun</i>
Output capacitance (with ground)	<b>C<sub>O</sub></b>	<i>Capacité de sortie (par rapport à la masse)</i>
Short-circuit input capacitance b = common base e = common emitter	<b>C<sub>11b</sub></b> <b>C<sub>11e</sub></b>	<i>Capacité d'entrée, sortie en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Open-circuit reverse transfer capacitance b = common base e = common emitter	<b>C<sub>12b</sub></b> <b>C<sub>12e</sub></b>	<i>Capacité de transfert inverse (capacité de réaction), entrée en court-circuit b = en base commune c = en émetteur commun</i>
Open-circuit output capacitance b = common base e = common emitter	<b>C<sub>22b</sub></b> <b>C<sub>22e</sub></b>	<i>Capacité de sortie, entrée en circuit ouvert b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Total harmonic distortion	<b>d</b>	<i>Distorsion harmonique totale</i>
Temperature coefficient of input offset current	<b>(D<sub>I</sub> <sub>D<sub>I</sub></sub>)</b>	<i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>

\*y..... = g..... + jb....

---

Temperature coefficient of output voltage	$D_{KVO}$	<i>Coefficient de température de régulation</i>
Temperature coefficient of input offset voltage	$(DV_{DI})$	<i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>
Equivalent input noise voltage	$e_B$	<i>Tension de bruit ramenée à l'entrée</i>
Common mode voltage range	$E_{MC}$	<i>Gamme de la tension du mode commun</i>
Equivalent input noise electromotive force	$e_n$	<i>Force électromotrice de bruit ramenée à l'entrée</i>
Frequency	$f$	<i>Fréquence</i>
Cut-off frequency	$f_c$	<i>Fréquence de coupure</i>
Modulation frequency	$f_{mod}$	<i>Fréquence de modulation</i>
Oscillator or oscillation frequency	$f_{osc}$	<i>Fréquence d'oscillation ou de l'oscillateur</i>
Transition frequency	$f_T$	<i>Fréquence de transition</i>
Tuning frequency	$f_{tun}$	<i>Fréquence d'accord</i>
Noise figure	$F$	<i>Facteur de bruit</i>
Conductance	$g^*$	<i>Conductance</i>
Power gain	$G_p$	<i>Gain en puissance</i>
Short-circuit input impedance $b$ = common base $e$ = common emitter	$h_{11b}$ $h_{11e}$	<i>Impédance d'entrée, sortie en court-circuit</i> $b$ = en base commune $e$ = en émetteur commun
Open-circuit reverse voltage transfer ratio $b$ = common base $e$ = common emitter	$h_{12b}$ $h_{12e}$	<i>Rapport de transfert inverse de la tension, entrée en court-circuit</i> $b$ = en base commune $e$ = en émetteur commun
Short-circuit forward current transfer ratio $b$ = common base $e$ = common emitter	$h_{21b}$ $h_{21e}$	<i>Rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit</i> $b$ = en base commune $e$ = en émetteur commun
Static value of the forward current transfer ratio(common emitter)	$h_{21E}$	<i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant (en émetteur commun)</i>

\* $y_{....} = g_{....} + jb_{....}$

---

---

Open-circuit output admittance b = common base e = common emitter	$h_{22b}$ $h_{22e}$	<i>Admittance de sortie, entrée en circuit ouvert</i> <i>b = en base commune</i> <i>e = en émetteur commun</i>
Current	I	<i>Courant</i>
Automatic gain control stage input current	$I_{AGC}$	<i>Courant d'entrée de l'étage de commande automatique de gain</i>
Input bias current	$I_B$	<i>Courant de polarisation</i>
Bias current one input	$I_{B1}$ $I_{B2}$	<i>Courant de polarisation d'une entrée</i>
Collector (D.C) current	$I_C$	<i>Courant (continu) de collecteur</i>
Collector-base cut-off current with $I_E = 0$ and $V_{CB}$ specified	$I_{CBO}$	<i>Courant résiduel collecteur-base avec <math>I_E = 0</math> et <math>V_{CB}</math> spécifié</i>
Supply current	$I_{CC}$	<i>Courant d'alimentation</i>
Supply currents	$I_{CC1}$ $I_{CC2}$	<i>Courant fourni par les alimentations</i>
Collector-emitter cut-off current with $I_B = 0$ and $V_{CE}$ specified	$I_{CEO}$	<i>Courant résiduel collecteur-émetteur avec <math>I_B = 0</math> avec <math>V_{CE}</math> spécifié</i>
Input offset current	$I_{IO}$ ( $I_{DI}$ )	<i>Courant de décalage à l'entrée</i>
Full load current	$I_{FL}$	<i>Courant maximum débité dans la charge</i>
Input current	$I_I$	<i>Courant d'entrée</i>
Mean bias current (or input current without input signal)	$I_{IB}$	<i>Courant de polarisation (en courant d'entrée sans signal)</i>
Input equivalent noise current	$i_n$	<i>Courant de bruit ramené à l'entrée</i>
Null load current	$I_{NL}$	<i>Courant en l'absence de charge</i>
Output current	$I_O$	<i>Courant de sortie</i>
Cut-off leakage current	$I_{off}$	<i>Courant de fuite à l'état bloqué</i>
High level output current	$I_{OH}$	<i>Courant de sortie à l'état haut</i>

---

---

Low level output current	$I_{OL}$	<i>Courant de sortie à l'état bas</i>
Short-circuit output current	$I_{OS}$	<i>Courant de sortie en court-circuit</i>
Short-circuit current limit	$I_{sc}$	<i>Courant de court-circuit</i>
Strobe current	$I_{st}$	<i>Courant d'échantillonnage</i>
(Continuous) on state current	$I_T$	<i>Courant continu à l'état passant</i>
Overshoot factor	$K_{OV}$	<i>Facteur de rebondissement</i>
Long term stability	$K_{VH}$	<i>Stabilité dans le temps</i>
Line regulation	$K_{VI}$	<i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>
Load regulation	$K_{VO}$	<i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>
Internal power dissipation	$P$	<i>Puissance dissipée</i>
Output power (useful in-load) with specified conditions	$P_O$	<i>Puissance de sortie (utile dans la charge) dans des conditions spécifiées</i>
Power dissipation	$P_{tot}$	<i>Dissipation de puissance</i>
External generator resistance	$R_G$	<i>Résistance de générateur extérieur</i>
Input resistance (between input and ground)	$R_I$	<i>Résistance d'entrée (entre une entrée et la masse)</i>
Differential input resistance	$R_{ID}$	<i>Résistance différentielle d'entrée</i>
Load resistance	$R_L$	<i>Résistance de charge</i>
Output resistance	$R_O$	<i>Résistance de sortie</i>
Differential output resistance	$R_{OD}$	<i>Résistance différentielle de sortie</i>
Parallel loss resistance of a tuned oscillatory circuit	$R_p$	<i>Résistance parallèle de perte d'un circuit oscillant à l'accord</i>
Source resistance	$R_S$	<i>Résistance de source</i>
Sense current resistance	$R_{SC}$	<i>Résistance de limitation du courant</i>

---

---

Junction-ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	Résistance thermique (jonction-ambiante)
Junction-case thermal resistance	$R_{th(j-c)}$	Résistance thermique (jonction-boîtier)
Case-ambient thermal resistance	$R_{th(c-a)}$	Résistance thermique (boîtier-ambiante)
Ripple rejection	$R_{vf}$	Taux de filtrage
Sensitivity (input signal voltage with output and operating conditions specified)	$S$	Sensibilité (tension de signal d'entrée dans des conditions de sortie et de fonctionnement spécifiées)
Slew rate	$\frac{S_{VO}}{S_{VOM} \cdot S_{VOAV}}$	Pente du signal de sortie
Supply voltage rejection ratio	SVR	Taux de réjection dû aux alimentations
Delay time	$t_d$	Retard à la croissance
Fall time	$t_f$	Temps de décroissance
Turn off time	$t_{off} \\ (t_s + t_f)$	Temps total de coupure
Turn on time	$t_{on} \\ (t_d + t_r)$	Temps total de croissance
Strobe release time	$t_{ost}$	Temps de réponse entre échantillonnage
Over shoot time	$t_{ov}$	Temps de rebondissement
Pulse time	$t_p$	Durée d'une impulsion
Rise time or response time	$t_r$	Temps de montée ou temps de réponse
Ripple time	$t_{rip}$	Temps de vacillement
Carrier storage time	$t_s$	Retard à la décroissance
Fall time	$t_{THL}$	Temps de transition à la décroissance
Rise time	$t_{TLH}$	Temps de transition à la croissance
Ambient temperature	$T_{amb}$	Température ambiante

---

---

Case temperature	$T_{case}$	Température boîtier
Junction temperature	$T_j$	Température de jonction
Operating temperature	$T_{oper}$	Température de fonctionnement
Storage temperature	$T_{stg}$	Température de stockage
Voltage applied to automatic gain control stage	$V_{AGC}$	Tension appliquée à l'étage de commande automatique de gain
Base-emitter (D.C) voltage	$V_{BE}$	Tension (continue) base-émetteur
Collector-base (D.C) voltage, with $I_E = 0$ and $I_C$ specified	$V_{CBO}$	Tension (continue) collecteur-base avec $I_E = 0$ et $I_C$ spécifié
Supply voltage (s)	$V_{CC}$ $V_{CC1}$ $V_{CC2}$	Tension d'alimentation (s)
Collector-emitter (D.C) voltage, with $I_B = 0$ and $I_C$ specified	$V_{CEO}$	Tension (continue) collecteur-émetteur, avec $I_B = 0$ et $I_C$ spécifié
Collector-emitter saturation voltage, with $I_B$ and $I_C$ specified	$V_{CEsat}$	Tension de saturation collecteur-émetteur, avec $I_B$ et $I_C$ spécifiés
Collector substrate-voltage	$V_{CSO}$	Tension collecteur-substrat
Input offset voltage	$V_{DI}$	Tension de décalage à l'entrée
Emitter-base (D.C) voltage, with $I_C = 0$ and $I_E$ specified	$V_{EBO}$	Tension (continue) émetteur-base, avec $I_C = 0$ et $I_E$ spécifié
Positive output level	$V_H$	Niveau de sortie positif
Dynamic input voltage	$v_j$	Tension d'entrée dynamique
(Continuous) input voltage	$V_I$	Tension (continue) d'entrée
Input offset voltage	$V_{IO}$ ( $V_{ID}$ )	Tension de décalage à l'entrée
Differential input voltage	$V_{ID}$	Tension différentielle d'entrée
Input voltage range	$V_{IM}$	Tension d'entrée limite

---

Negative output level	$V_L$	<i>Niveau de sortie négatif</i>
Equivalent (input) noise voltage	$V_n$	<i>Tension équivalente de bruit (ramenée à l'entrée)</i>
Output noise voltage	$V_{NO}$	<i>Tension de bruit en sortie</i>
AF output voltage (AF amplifier)	$v_o$	<i>Tension du signal de sortie BF (amplificateur BF)</i>
Output voltage	$V_O$	<i>Tension de sortie</i>
High level output voltage	$V_{OH}$	<i>Tension de sortie à l'état haut</i>
Low level output voltage	$V_{OL}$	<i>Tension de sortie à l'état bas</i>
Maximum range of output signal	$V_{OM}$	<i>Excursion maximale du signal de sortie</i>
Maximum output voltage (peak to peak)	$V_{OPP}$	<i>Tension maximale de sortie (crête à crête)</i>
Output voltage swing	$V_{OPP}$	<i>Dynamique de sortie</i>
Reference voltage	$V_{ref}$	<i>Tension de référence</i>
Gain control voltage	$V_{reg}$	<i>Tension de commande de gain</i>
Supply voltage	$(V_S)$	<i>Tension d'alimentation</i>
Short-circuit input admittance b = common base e = common emitter	$y_{11b}^*$ $y_{11e}$	<i>Admittance d'entrée, sortie en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Short-circuit reverse transfer admittance b = common base e = common emitter	$y_{12b}^*$ $y_{12e}$	<i>Admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Short-circuit forward transfer admittance b = common base e = common emitter	$y_{21b}^*$ $y_{21e}$	<i>Admittance de transfert direct, sortie en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Short-circuit output admittance b = common base e = common emitter	$y_{22b}^*$ $y_{22e}$	<i>Admittance de sortie, entrée en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Input impedance	$z_i$ $(Z_i)$	<i>Impédance d'entrée</i>

\* $y_{\dots\dots} = g_{\dots\dots} + jb_{\dots\dots}$

---

Common mode input impedance	$z_{ic}$ ( $z_{ic}$ )	<i>Impédance d'entrée en mode commun</i>
Differential input impedance	$z_{id}$ ( $z_{id}$ )	<i>Impédance différentielle d'entrée</i>
Output impedance	$z_o$ ( $z_o$ )	<i>Impédance de sortie</i>
Differential output impedance	$z_{od}$ ( $z_{od}$ )	<i>Impédance différentielle de sortie</i>
Input offset voltage temperature coefficient	$V_{IO}$	<i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>
Temperature coefficient	$\alpha$	<i>Coefficient de température</i>
Current temperature coefficient	$\alpha_I$	<i>Coefficient de température du courant</i>
Input offset current temperature coefficient	$I_{IO}$	<i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>
Voltage temperature coefficient	$\alpha_V$	<i>Coefficient de température de la tension</i>
Reference voltage temperature coefficient	$\alpha_{VZ}$	<i>Coefficient de température de la tension de référence</i>
Duty cycle (of a pulse)	$\delta$	<i>Facteur de forme (d'une impulsion)</i>
Efficiency $(P_O = \eta V_{CC} I_{CC})$	$\eta$	<i>Rendement</i>
Phase angle	$\phi$	<i>Angle de phase</i>
Phase angle of input admittance with output short-circuit b = common circuit e = common emitter	$\phi Y_{11b}$ $\phi Y_{11e}$	<i>Angle de phase de l'admittance d'entrée, sortie en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Phase angle of reverse transfer admittance with input short-circuit b = common base e = common emitter	$\phi Y_{12b}$ $\phi Y_{12e}$	<i>Angle de phase de l'admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>

---

Phase angle of forward transfer admittance with  
output short-circuit  
 $b$  = common base  
 $e$  = common emitter

$\phi Y_{21b}$   
 $\phi Y_{21e}$

*Angle de phase de l'admittance de transfert  
direct, entrée en court-circuit*  
 $b$  = *en base commune*  
 $e$  = *en émetteur commun*

Phase angle of output admittance with input  
short-circuit  
 $b$  = common base  
 $e$  = common emitter

$\phi Y_{22b}$   
 $\phi Y_{22e}$

*Angle de phase de l'admittance de sortie, entrée  
en court-circuit*  
 $b$  = *en base commune*  
 $e$  = *en émetteur commun*

Angular frequency

$\omega$

*Pulsion*

# Symbols

# Symboles

## MOS integrated circuits

## Circuits intégrés MOS

Clock input capacitance	$C_{B\phi}$	<i>Capacité de l'entrée d'horloge</i>
Drain-substrate capacitance	$C_{DB}$	<i>Capacité drain-substrat</i>
Drain-case capacitance	$C_{DC}$	<i>Capacité drain-boîtier</i>
Drain-source capacitance	$C_{DS}$	<i>Capacité drain-source</i>
Gate-substrate (input) capacitance	$C_{GB}$	<i>Capacité (d'entrée) grille-substrat</i>
Gate-drain capacitance	$C_{GD}$	<i>Capacité grille-drain</i>
Gate-output capacitance	$C_{GO}$	<i>Capacité grille-sortie</i>
Gate-source capacitance	$C_{GS}$	<i>Capacité grille-source</i>
Input capacitance	$C_I$	<i>Capacité d'entrée</i>
Input-substrate capacitance	$C_{IB}$	<i>Capacité d'entrée-substrat</i>
Load capacitance	$C_L$	<i>Capacité de charge</i>
Logic input capacitance	$C_{L_{IB}}$	<i>Capacité d'entrée logique</i>
Output-substrate capacitance	$C_{OB}$	<i>Capacité de sortie-substrat</i>
Source-substrate capacitance	$C_{SB}$	<i>Capacité source-substrat</i>
Source-case capacitance	$C_{SC}$	<i>Capacité source-boîtier</i>
Reverse transfer capacitance	$C_{12ss}$	<i>Capacité de transfert inverse</i>
Clock frequency	$f$	<i>Fréquence d'horloge</i>
Maximum clock frequency	$f_{max}$	<i>Fréquence maximale d'horloge</i>
Drain current	$I_D$	<i>Courant de drain</i>
$V_{DD}$ power supply current per package	$I_{DD}$	<i>Courant de l'alimentation <math>V_{DD}</math> par boîtier</i>
Quiescent device current	$I_{DL}$	<i>Courant d'alimentation au repos</i>
Output drive current, N channel	$I_{dN}$	<i>Courant de sortie, canal N</i>
Drain leakage current	$I_{D(off)}$	<i>Courant de drain au blocage</i>

---

Output drive current, P channel	$I_{dP}$	<i>Courant de sortie, canal P</i>
Drain current at $V_{GS} =$	$I_{DSS}$	<i>Courant de drain pour <math>V_{GS}</math></i>
$V_{GG}$ power supply current per package	$I_{GG}$	<i>Courant d'alimentation <math>V_{GG}</math> par boîtier</i>
Pull-up current	$I_{G\text{ on}}$	<i>Courant MOS de charge</i>
Gate leakage current	$I_{GSB}$	<i>Courant de fuite grille-substrat</i>
Gate leakage current at $V_{DS} =$	$I_{GSS}$	<i>Courant de fuite de grille à <math>V_{DS}</math> =</i>
Input current	$I_I$	<i>Courant d'entrée</i>
Input current at $V_{IH}$	$I_{IH}$	<i>Courant d'entrée à <math>V_{IH}</math></i>
Input current at $V_{IL}$	$I_{IL}$	<i>Courant d'entrée à <math>V_{IL}</math></i>
(input) leakage current	$I_{ISB}$	<i>Courant de fuite (entrée)-substrat</i>
Logic input leakage current	$I_{LISB}$	<i>Courant de fuite entrée logique-substrat</i>
Output leakage current	$I_{LO}$	<i>Courant de fuite de sortie</i>
Output current	$I_O$	<i>Courant de sortie</i>
Output current at $V_{OH}$	$I_{OH}$	<i>Courant de sortie à <math>V_{OH}</math></i>
Maximum output disable current	$I_{OHZ}$	<i>Courant maximal de sortie à l'état haute impédance</i>
Output current at $V_{OL}$	$I_{OL}$	<i>Courant de sortie à <math>V_{OL}</math></i>
Short-circuit output current	$I_{OS}$	<i>Courant de sortie en court-circuit</i>
Output leakage current	$I_{OSB}$	<i>Courant de fuite sortie-substrat</i>
Pull-up current	$I_P$	<i>Courant de MOS de charge</i>
Source current	$I_S$	<i>Courant de source</i>
Source leakage current	$I_{S(\text{off})}$	<i>Courant de source au blocage</i>
$V_{SS}$ power supply current	$I_{SS}$	<i>Courant de l'alimentation <math>V_{SS}</math></i>

---

---

Clock input leakage current	$I_{S\phi B}$	<i>Courant de fuite horloge-substrat</i>
Quiescent device dissipation/package	$P_{DL}$	<i>Puissance dissipée par boîtier au repos</i>
Power dissipation	$P_{tot}$	<i>Puissance dissipée</i>
Gate-source (input) resistance	$r_{GS}$	<i>Résistance (d'entrée) grille-source</i>
Dynamic input resistance at $V_{IH}$	$r_{IH}$	<i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IH}</math></i>
Dynamic input resistance at $V_{IL}$	$r_{IL}$	<i>Résistance dynamique d'entrée à <math>V_{IL}</math></i>
Drain-source leakage resistance	$r_{DS(off)}$	<i>Résistance drain-source au blocage</i>
On drain-source resistance	$r_{DS(on)}$	<i>Résistance drain-source à l'état passant</i>
Access time	$t_A$	<i>Temps d'accès</i>
Ambient temperature	$T_{amb}$ ( $t_{amb}$ )	<i>Température ambiante</i>
Address to write set-up time	$t_{(A-W)set}$	<i>Temps de préétablissement de l'adresse par rapport à l'écriture</i>
Chip inhibit time	$t_{CI}$	<i>Temps de mise en inhibition</i>
Chip enable to output time	$t_{CO}$	<i>Temps de levée d'inhibition</i>
Chip select time	$t_{CS}$	<i>Temps de levée d'inhibition</i>
Data hold time	$t_{Dhold}$	<i>Temps de maintien de l'information</i>
Read set-up time	$t_{Dset}$	<i>Temps de préétablissement de la lecture</i>
Clock rise time	$t_{r\phi}$	<i>Temps de montée de l'horloge</i>
Clock fall time	$t_{f\phi}$	<i>Temps de descente de l'horloge</i>
Hold time	$t_{hold}$	<i>Temps de maintien</i>
Junction temperature	$T_j = T(vj)$ ( $t_j = t(vj)$ )	<i>Température de jonction</i>
Previous read data valid with respect to address	$t_{OH}$	<i>Temps de validité de l'information précédente par rapport aux adresses</i>

---

Operating temperature	$T_{oper}$ ( $t_{oper}$ )	Température de fonctionnement
Propagation delay time (input signal to output signal)	$t_{PIO}$	Temps de propagation (entrée signal à sortie signal)
Propagation delay time high to low level output	$t_{PHL}$	Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie
Propagation delay time low to high level output	$t_{PLH}$	Temps de propagation à la croissance du signal de sortie
Read cycle time	$t_{RC}$	Temps de cycle de lecture
Read set-up time	$t_{RS}$	Temps de préétablissement de la lecture
Clock rise time	$t_{r\phi}$	Temps de montée de l'horloge
Input set-up time	$t_{set-up}$	Temps de préétablissement
Storage temperature	$T_{stg}$ ( $t_{stg}$ )	Température de stockage
Transition time high to low level	$t_{THL}$	Temps de transition à la décroissance
Transition time low to high level	$t_{TLH}$	Temps de transition à la croissance
Pulse width	$t_w$	Largeur d'impulsion
Write cycle time	$t_{WC}$	Temps de cycle d'écriture
Chip enable to write set-up time	$t_{WS}$	Temps de préétablissement de l'inhibition par rapport à l'écriture
Write pulse width	$t_{wW}$	Largeur de l'impulsion d'écriture
Clock pulse width	$t_{w\phi}$	Largeur d'impulsion d'horloge
Substrate voltage	$V_B$	Tension de substrat
Drain-source breakdown voltage	$V_{(BR)DSB}$	Tension de claquage drain-source
Drain-source breakdown voltage, with $V_{GS} = 0$ and $I_D$ specified	$V_{(BR)DSS}$	Tension de claquage drain-source, avec $V_{GS} = 0$ et $I_D$ spécifié

---

Gate-source breakdown voltage	$V_{(BR)GSB}$	Tension de claquage grille-source
Pull up-source breakdown voltage	$V_{(BR)PSB}$	Tension de claquage de MOS de charge
Source-drain breakdown voltage	$V_{(BR)SDB}$	Tension de claquage source-drain
(DC) supply voltage	$V_{CC}$	Tension d'alimentation (continue)
Drain power supply voltage	$V_{DD}^{(note 1)}$	Tension d'alimentation drain
Drain-source voltage	$V_{DS}$	Tension drain-source
Gate-case voltage	$V_{GC}$	Tension grille-boîtier
Gate power supply voltage	$V_{GG}$	Tension d'alimentation de grille
Gate to source voltage	$V_{GS}$	Tension grille-source
Gate-source threshold voltage	$V_{GS(TO)}$	Tension de seuil grille-source
Input voltage	$V_I$	Tension d'entrée
Noise immunity voltage	$V_n$	Tension d'immunité au bruit
High level noise immunity voltage	$V_{nH}$	Tension d'immunité au bruit à l'état haut
Low level noise immunity voltage	$V_{nL}$	Tension d'immunité au bruit à l'état bas
Output voltage	$V_O$	Tension de sortie
High level output voltage	$V_{OH}$	Tension de sortie à l'état haut
Low level output voltage	$V_{OL}$	Tension de sortie à l'état bas
Pull up-substrate voltage	$V_{PB}$	Tension MOS de charge-substrat
Pull up-drain voltage	$V_{PD}$	Tension MOS de charge-drain
Pull up-source voltage	$V_{PS}$	Tension MOS de charge-source
Source to substrate voltage	$V_{SB}$	Tension source-substrat

Note 1 : Supply voltage  $V_{DD}-V_{SS}$  is negative for P-MOS circuits and positive for C-MOS circuits.  
*La tension d'alimentation  $V_{DD}-V_{SS}$  est négative pour les circuits à canal P, positive pour les circuits C-MOS.*

---

---

Source power supply voltage	$V_{SS}$	<i>Tension d'alimentation de la source</i>
N channel threshold voltage	$V_{(TO)N}$	<i>Tension de seuil du canal N</i>
P channel threshold voltage	$V_{(TO)P}$	<i>Tension de seuil du canal P</i>
High level clock voltage	$V_{H\phi}$	<i>Tension d'horloge à l'état haut</i>
Low level clock voltage	$V_{L\phi}$	<i>Tension d'horloge à l'état bas</i>
Forward admittance	$Y_{21s}$	<i>Admittance de transfert direct</i>

# Quality

---

## SESCOSEM SELECTION PROGRAMS

In response to the increasing demand for components necessary for certain high reliability equipments, principally in the areas of space, aeronautical, military and even industrial applications, SESCOPEM has designed and established selection programs applicable to its major product lines. These programs define 3 selection classes going in decreasing severity from A to B to C, allowing the appropriate requirements to be satisfied.

Essentially, the devices submitted to these programs are put through a series of inspections and tests divided into several phases :

- a manufacturing phase, including a 100 % special visual inspection prior to encapsulation, a high temperature ageing, and a 100 % electrical selection.
- a 100 % preselection, including a group of thermal mechanical tests (temperature change, acceleration, shock....) followed by a 100 % sealing test.
- a 100 % selection by means of a group of ageing tests (operating, reverse bias, storage), preceded and followed by a 100 % measuring of essential parameters.
- lastly a final inspection.

The complete definition of these programs is described in a separate publication entitled : "SESCOSEM Selection Programs for semiconductors and integrated circuits" in French and English language.

## SYNTHESIS AND TABLES OF RESULTS

The tables which follow give the cumulative results, over the period 1976 - 1977, of the test results carried out by SESCOPEM on its standard product lines.

### — ORIGIN OF THE RESULTS

These cumulative results are synthesised from results of periodic tests carried out according to the same principles and under the same conditions as the CCQ for SESCOPEM standard products, finally, when possible, some specific test results following the contractual device specifications.

### — TEST REFERENCES, ORIGIN OF AQL, LTPD, LAMBDA

The tests are subdivided into subgroups (s.g.) with reference to the applicable French standards. In the case of environmental, which is to say mechanical and climatic tests, the corresponding IEC 68-2 references are given: The AQL (Acceptable Quality Levels) values used, rounded off to nearest standard value are extracted from the IEC 410 publication, which is identical with MIL STD 105 D.

---

# *Qualité*

---

## *LES PROGRAMMES DE SELECTION SESCOSEM*

Répondant aux demandes croissantes de composants nécessaires à certains équipements spéciaux à haut niveau de fiabilité, principalement dans le domaine des applications spatiales, aéronautiques, militaires et même industrielles, SESCOSEM a conçu et mis au point des programmes de sélection applicables à ses principales lignes de produits. Ces programmes définissent 3 classes de sélection A, B, C de sévérité décroissante permettant de satisfaire les exigences appropriées.

Pour l'essentiel, les produits faisant l'objet de ces programmes subissent des séquences de contrôles et d'épreuves réparties en plusieurs phases :

- une phase de fabrication, comprenant un contrôle visuel unitaire spécial avant encapsulation, d'un vieillissement à haute température, et d'un tri électrique unitaire.
- une présélection unitaire constituée par un groupe d'épreuves thermiques et mécaniques (variations rapides de température, accélération, chocs....) suivi d'un tri unitaire en herméticité.
- une sélection unitaire constituée par un groupe d'épreuves de vieillissement (fonctionnement, blocage ou stockage) précédé et suivi de la mesure unitaire des paramètres fondamentaux.
- enfin une recette finale.

La définition complète de ces programmes est décrite dans une publication séparée intitulée : "Programmes de sélection SESCOSEM pour semiconducteurs et circuits intégrés" édition bilingue Français - Anglais.

## *SYNTHESE ET TABLEAUX DES RESULTATS*

Les tableaux qui suivent, donnent les cumuls, sur la période 1976 - 1977, des résultats d'essais effectués par SESCOSEM sur ses produits de fabrication standard de série.

### *— ORIGINE DES RESULTATS*

Ces cumuls font la synthèse des résultats d'essais périodiques exécutés suivant les mêmes principes et dans les mêmes conditions normalisées que le CCQ pour les lignes standard SESCOSEM, et enfin, quand cela a été possible, des résultats de certains essais spécifiques suivant cahiers des charges.

### *— REFERENCE DES ESSAIS, ORIGINE DES NQA, NOT, λ*

Les essais sont répartis en sous-groupes (s.g.) avec référence à la norme française applicable. Pour les essais d'environnement, c'est-à-dire mécaniques et climatiques, les références de publication CEI 68-2 sont données en correspondance. Les NQA (Niveaux de Qualité Acceptables) utilisés, arrondis aux valeurs normalisées les plus proches, sont extraits de la publication CEI 410 qui est identique à la spécification MIL STD 105 D.

---

---

Certain AQL values for quantities exceeding the conventional limits have been computed from the basis formulas. There are shown in parenthesis in the tables.

The LTPD (Lot Tolerance Percent Defective) values used, rounded off to the nearest standard value, are taken from MIL-M38 510 D specification and correspond to a 90 % confidence level.

The  $\lambda$  (failure rates) used, are extracted from the CCTU 0109 or MIL-STD-690 specifications.

As usual, they are defined for catastrophic failures with a 60 % confidence level, symbol  $\lambda$  (60 %).

Finally, in addition to the AQL, LTPD and  $\lambda$  which are defined by statistical laws and are sometimes difficult to interpret, the simple percentage of observed failed devices is also shown, or OQL (Observed Quality Level).

## THE FAILURE CRITERIA

After the environmental tests and endurance tests, the applied failure criteria are, those usually used in standards, namely :

- aspect, marking, in general rule, and particularly after mechanical tests.
- measurements of essential electrical parameters with the same minimum and maximum limits as for the initial measurements, particularly after endurance tests.

## — THE ACCELERATION COEFFICIENTS AND THEIR ORIGIN

It is fitting to note that the standardized life tests are as a general rule carried out under maximum temperature or power dissipation stresses which are rarely met up with in practice. That is why the tables also supply some complementary values of  $\lambda$  under reduced stress levels.

In the case of integrated circuits, the complementary values are given for conditions of operating equivalent to an ambient temperature of 25°C by using the following coefficients :

- Junction temperature
- Temperature factor : according to MIL-HDBK-217 B Notice 1 of 7 September 1976  
( $\pi_{T_2}$  of table 2.1.5-4)
- Operating
  - Experimental coefficients  $\frac{\text{Operating}}{\text{Storage}}$  at given same  $T_j$  (according to the product type)

---

Certaines valeurs de NQA pour les quantités de pièces dépassant les limites conventionnelles, ont été obtenues par application des formules de base. Elles figurent seulement entre parenthèses dans les tableaux.

Les NQT (Niveaux de Qualité Tolérés) utilisés, arrondis aux valeurs normalisées les plus proches, sont extraites de la spécification MIL-M-38 510 D et correspondent à un niveau de confiance de 90 %.

Les  $\lambda$  (taux de défaillance) utilisés, sont extraits de la spécification CCTU 0109 ou MIL-STD-690.

Selon l'usage, ils sont définis pour les défauts catastrophiques, avec un niveau de confiance de 60 %, symbole  $\lambda(60\%)$ .

Enfin, en plus des NQA, NQT et  $\lambda$  dont les définitions sont basées sur des lois statistiques parfois difficiles à interpréter, on a fait figurer également les simples pourcentages des pièces défectueuses observées ou NQO (Niveau de Qualité Observé).

#### LES CRITERES DE DEFAUTS

Après les essais d'environnement, et les essais de vieillissement, les critères de défauts appliqués sont ceux habituellement utilisés dans les normes, à savoir :

- aspect, marquage, en règle générale, et en particulier après les essais mécaniques.
- mesures des paramètres électriques essentiels, avec les mêmes limites minimales et maximales que pour les mesures initiales, en particulier après les essais d'endurance.

#### LES COEFFICIENTS D'ACCELERATION, ET LEUR ORIGINE

Il convient de noter que les essais normalisés de vieillissement sont en règle générale effectués dans les conditions de contraintes maximales de température ou de dissipation de puissance, rarement rencontrées dans les applications pratiques.

Pour les circuits intégrés, des valeurs complémentaires de  $\lambda$  sont données pour des conditions équivalentes à un fonctionnement à la température ambiante de 25°C, en utilisant les coefficients suivants :

- Pour la température de jonction
- Facteur de température de la norme MIL-HDBK-217 B Notice 1 du 7 Septembre 1976  
( $\pi T_2$  de la table 2.1.5-4)
- Pour le fonctionnement
  - Coefficients expérimentaux  $\frac{\text{Fonctionnement}}{\text{Stockage}}$  à même  $T_f$  donnée (selon le type de produit)

## CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

Amplificateurs opérationnels  
Régulateurs faible puissance  
Comparateurs  
(Nombre moyen de transistors par circuit : 20)  
Boîtiers métalliques {TO-39 ; TO-99 ; TO-100  
                          {CB-106 ; CB-107  
Période de fabrication : 1975 - 1976 - 1977

## LINEAR INTEGRATED CIRCUITS

Operational amplifiers  
Low power regulators  
Comparators  
(Average number of transistors per circuit : 20)  
Metal cases {TO-39 ; TO-99 ; TO-100  
                          {CB-106 ; CB-107  
Manufacture period : 1975 - 1976 - 1977

### Essais d'Environnement

### Environmental tests

s.g.	Essais	Tests	NF.C 96.111	Meth. IEC 68.2 CEI 68.2	Nb p. tested p. en essais	Nb defect	AQL NQA approx. %	OOL NQO %	LTPD NOT approx. %
C1	Chocs	Shock	M 307	27 Ea	860	1	0,15	0,35	0,7
	Vibrations	Vibration	M 308	6 Fc		2			
	Accélération	Acceleration	M 305	7 Ga		0			
C2	Soudabilité	Solderability	M 302	20 T	880	0	0,15	0,34	0,7
	Soudure	Soldering heat	M 301	20A Tb		2			
	Rob. des sorties	Rob. of terminals	M 304	21 Ua		1			
C3	Var. rapides de T	Rapid change of T	C 203	14 Na	860	2	0,15	0,45	1
	Essai comp. clim.	Comp. clim. test	C 201			2			
C4	Chaleur humide 56 j.	Damp heat 56 d.	C 204	3 Ca	820	4	0,15	0,49	1
Total C1 → C4					3420	14	[0,15]	[0,41]	[0,7]

### Essais d'endurance

### Ageing/Operating life tests

s.g.	Essais	Tests	Nb p. tested p. en essais	h x c 10 <sup>3</sup>	Nb defect	AQL NQA approx. %/1000 h	OOL NQO %/1000 h	λ (60 %) 10 <sup>-9</sup> /h
C6	Stockage 125°C	Storage 125°C	440	2.560	0	0,004	0	350
	Stockage 150°C	Storage 150°C	1.640	8.040	6	0,025	0,07	900
C5	Fonctionnement T <sub>amb</sub> : 125°C	Operating T <sub>amb</sub> : 125°C	1.280	3.510	15	0,25	0,43	4.600
Total C5 + C6			3.360	14.110	21			

Taux de défaillance équivalent à un fonctionnement  
à T<sub>amb</sub> = 25°C

Failure rate equivalent to a life test at T<sub>amb</sub> = 25°C

A T<sub>j</sub> identique, coefficient  $\frac{\text{fonctionnement}}{\text{stockage}} = 10$

At same T<sub>j</sub>  $\frac{\text{operating}}{\text{storage}}$  coefficient = 10

T<sub>j</sub> = T<sub>amb</sub> + 10°C en fonctionnement

Operating T<sub>j</sub> = T<sub>amb</sub> + 10°C

Coefficient de température π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)

Temperature coefficient π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)

Essais	Tests	h x c 10 <sup>3</sup>	Coeff x	h x c équiv. 10 <sup>3</sup>	Nb defect	λ (60 %) équiv. 10 <sup>-9</sup> /h
Stockage 125°C	Storage 125°C	2.560	$\frac{94}{10 \times 0,24}$	100.270	0	9
Stockage 150°C	Storage 150°C	8.040	$\frac{320}{10 \times 0,24}$	1.072.000	6	6,8
Fonctionnement T <sub>amb</sub> : 125°C	Operating T <sub>amb</sub> : 125°C	3.510	$\frac{155}{0,24}$	2.266.880	15	7,2
Total fonctionnement équiva- lent à 25°C	Total equivalent operating at 25°C			3.439.150	21	6,6

**CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES**

Amplificateurs opérationnels de puissance  
Régulateurs de puissance  
(Nombre moyen de transistors par circuit : 20)  
Boîtiers métalliques : TO-3 ; CB-158  
Période de fabrication : 1975 - 1976 - 1977

**LINEAR INTEGRATED CIRCUITS**

*Power operational amplifiers*  
*Power regulators*  
*(Average number of transistors per circuit : 20)*  
*Metal cases : TO-3 ; CB-158*  
*Manufacture period : 1975 - 1976 - 1977*

**Essais d'environnement**
**Environmental tests**

s.g.	Essais	Tests	NF.C 96.111	Meth. IEC 68.2 CEI 68.2	Nb p. tested p. en essais	Nb defect	AQL NQA approx. %	OQL NQO %	LTPD NOT approx. %
C1	Chocs Vibrations Accélération	Shock Vibration Acceleration	M 307 M 308 M 305	27 Ea 6 Fc 7 Ga	130	1 0 0	0,4	0,78	3
C2	Soudabilité Soudure Rob. des sorties	Solderability Soldering heat Rob. of terminals	M 302 M 301 M 304	20 T 20A Tb 21 Ua	130	0 0 0	0,1	0	2
C3	Var. rapides de T Essai comp. clim.	Rapid change of T Comp. clim. test	C 203 C 201	14 Na	130	0 0	0,1	0	2
C4	Chaleur humide 56 j.	Damp heat 56 d.	C 204	3 Ca	110	0	0,1	0	2
Total C1 → C4					500	1	[0,1]	[0,2]	[0,7]

**Essais d'endurance**
**Ageing/Operating life tests**

s.g.	Essais	Tests	Nb p. tested p. en essais	h x c 10 <sup>3</sup>	Nb defect	AQL NQA approx. %/1000 h	OQL NQO %/1000 h	λ (60%) 10 <sup>-9</sup> /h
C6	Stockage 150°C	Storage 150°C	220	970	2	0,1	0,2	310
C5	Fonctionnement T <sub>amb</sub> : 125°C	Operating T <sub>amb</sub> : 125°C	140	460	2	0,15	0,22	660
Total C5 + C6			360	1.430	4			

Taux de défaillance équivalent à un fonctionnement  
à T<sub>amb</sub> = 25°C

$$\text{A } T_j \text{ identique, coefficient } \frac{\text{fonctionnement}}{\text{stockage}} = 3$$

T<sub>j</sub> en fonctionnement = T<sub>amb</sub> + 20°C

Coefficient de température π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)

Failure rate equivalent to a life test at T<sub>amb</sub> = 25°C

$$\text{At same } T_j \frac{\text{operating}}{\text{storage}} \text{ coefficient} = 3$$

$$\text{Operating } T_j = T_{amb} + 20^\circ\text{C}$$

$$\text{Temperature coefficient } \pi_{T2} \text{ (base } q = 0.7 \text{ eV})$$

Essais	Tests	h x c 10 <sup>3</sup>	Coeff x	h x c équiv. 10 <sup>3</sup>	Nb defect	λ (60%) équiv. 10 <sup>-9</sup> /h
Stockage 150°C	Storage 150°C	970	$\frac{320}{3 \times 0,56}$	184.760	2	17
Fonctionnement T <sub>amb</sub> : 125°C	Operating T <sub>amb</sub> : 125°C	460	$\frac{250}{0,56}$	205.120	2	15
Total fonctionnement équiva- lent à 25°C	Total equivalent operating at 25°C			390.120	4	13

**CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES**
**LINEAR INTEGRATED CIRCUITS**

Amplificateurs opérationnels

*Operational amplifiers*

Régulateurs

*Regulators*

Comparateurs

*Comparators*

(Nombre moyen de transistors par circuit : 20)

*(Average number of transistors per circuit : 20)*

Boîtiers plastiques enfichables { TO-116 ; CB-116 ; CB-79 ; CB-98

*Dual in line plastic cases { TO-116 ; CB-116 ; CB-79 ; CB-98*

Grille Kovar

*Kovar frame { CB-174 ; CB-176 ; CB-178*

{ CB-174 ; CB-176 ; CB-178

Période de fabrication : 1975 - 1976 - 1977

*Manufacture period : 1975 - 1976 - 1977*
**Essais d'environnement**
*Environmental tests*

s.g.	Essais	Tests	NF.C 96.111	Meth. IEC 68.2 CEI 68.2	Nb p. tested p. en essais	Nb defect	AQL NQA approx. %	OOL NQQ %	LTPD NQT approx. %
C2	Soudabilité	<i>Solderability</i>	M 302	20 T	420	0	0,25	0,71	1,5
	Soudure	<i>Soldering heat</i>	M 301	20A Tb		2			
	Rob. des sorties	<i>Rob. of terminals</i>	M 304	21 Ua		1			
C3	Var. rapide de T	<i>Rapid change of T</i>	C 203	14 Na	420	0	0,15	0,48	1,5
	Essai comp. clim.	<i>Comp. clim. test</i>	C 201			2			
C4	Chaleur humide 21 j.	<i>Damp heat 21 d.</i>	C 204	3 Ca	400	0	0,04	0	0,7
C4a	Bombe à eau 7 bars, 15 h.	<i>Bomb pressure 7 bars, 15 h.</i>		17 QI	1000	3	0,15	0,3	0,7
C4b	Autoclave 2 bars, 8 h, 122°C	<i>Pressure cooker 2 bars, 8 h, 122°C</i>			420	2	0,15	0,48	1,5
	Brouillard salin 24 h	<i>Salt mist 24 h</i>		11 ka	420	3	0,25	0,71	1,5
Total C2 → C4					3080	13	[0,25]	[0,42]	[0,7]

**Essais d'endurance**
*Ageing/Operating life tests*

s.g.	Essais	Tests	Nb p. tested p. en essais	h x c 10 <sup>3</sup>	Nb defect	AQL NQA approx. %/1000 h	OOL NQQ %/1000 h	λ (60%) 10 <sup>-9</sup> /h
C6a	Stockage 125°C	<i>Storage 125°C</i>	300	1.600	0	0,007	0	550
C6b	Stockage 150°C	<i>Storage 150°C</i>	560	2.340	3	0,04	0,13	1.750
C5	Fonctionnement T <sub>amb</sub> : 125°C	<i>Operating T<sub>amb</sub> : 125°C</i>	520	1.240	19	1	1,53	16.500
Total C5 + C6			1.380	5.180	22			

 Taux de défaillance équivalent à un fonctionnement  
 à T<sub>amb</sub> = 25°C

*Failure rate equivalent to a life test at T<sub>amb</sub> = 25°C*

 A T<sub>j</sub> identique, coefficient  $\frac{\text{fonctionnement}}{\text{stockage}} = 20$ 
*At same T<sub>j</sub>  $\frac{\text{operating}}{\text{storage}}$  coefficient = 20*

 T<sub>j</sub> en fonctionnement = T<sub>amb</sub> + 10°C

*Operating T<sub>j</sub> = T<sub>amb</sub> + 10°C*

 Coefficient de température π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)

*Temperature coefficient π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)*

Essais	Tests	h x c 10 <sup>3</sup>	Coeff x	h x c équival. 10 <sup>3</sup>	Nb defect	λ (60%) équival. 10 <sup>-9</sup> /h
Stockage 125°C	<i>Storage 125°C</i>	1.600	$\frac{94}{20 \times 0,24}$	31.330	0	30
Stockage 150°C	<i>Storage 150°C</i>	2.340	$\frac{320}{20 \times 0,24}$	156.000	3	26
Fonctionnement T <sub>amb</sub> : 125°C	<i>Operating T<sub>amb</sub> : 125°C</i>	1.240	$\frac{155}{0,24}$	800.830	19	26
Total fonctionnement équiva- lent à 25°C	<i>Total equivalent operating at 25°C</i>			988.160	22	24

## CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

Régulateurs de tension

Régulateurs de vitesse

(Nombre moyen de transistors par circuit : 14)

Boîtier plastique : TO-126 (grille cuivre)

Période de fabrication : 1977

## LINEAR INTEGRATED CIRCUITS

Voltage regulators

Speed regulators

(Average number of transistors per circuit : 14)

Plastic case : TO-126 (copper frame)

Manufacture period : 1977

### Essais d'environnement

### Environmental tests

s.g.	Essais	Tests	NF.C 96.111	Meth. IEC 68.2 CEI 68.2	Nb p. tested p. en essais	Nb defect	AQL NQA approx. %	OQL NQO %	LTPD NQT approx. %
C2	Soudabilité	<i>Solderability</i>	M 302	20 T	80	0	0,15	0	3
	Soudure	<i>Soldering heat</i>	M 301	20A Tb		0			
	Rob. des sorties	<i>Rob. of terminals</i>	M 304	21 Ua		0			
C3	Var. rapides de T	<i>Rapid change of T</i>	C 203	14 Na	80	0	0,15	0	3
	Essai comp. clim.	<i>Comp. clim. test</i>	C 201			0			
C4	Chaleur humide 21 j.	<i>Damp heat 21 d.</i>	C 204	3 Ca	80	0	0,15	0	3
C4a	Bombe à eau 7 bars, 15 h.	<i>Bomb pressure 7 bars, 15 h.</i>		17 QI	200		0,065	0	1
	Autoclave 2 bars, 8 h., 122°C	<i>Pressure cooker 2 bars, 8 h., 122°C</i>			40	0	0,25	0	5
C4b	Brouillard salin 24 h.	<i>Salt mist 24 h.</i>		11 Ka	80	0	0,15	0	3
Total C2 → C4					560	0	[0,025]	0	[0,5]

### Essais d'endurance

### Ageing/Operating life tests

s.g.	Essais	Tests	Nb p. tested p. en essais	h x c 10 <sup>3</sup>	Nb defect	AQL NQA approx. %/1000 h	OQL NQO %/1000 h	λ (60 %) 10 <sup>-9</sup> /h
C6	Stockage 150°C	<i>Storage 150°C</i>	170	570	0	0,025	0	1.500
C5	Fonctionnement T <sub>j</sub> : 120°C	<i>Operating T<sub>j</sub> : 120°C</i>	120	400	1	0,1	0,25	5.000
Total C5 + C6			290	970	1			

Taux de défaillance équivalent à un fonctionnement  
à T<sub>j</sub> = 75°C (Avec un dissipateur)

Failure rate equivalent to a life test at T<sub>j</sub> = 75°C  
(with a heatsink)

Coefficient de température  $\pi_{T2}$  (base q = 0,7 eV)

Temperature coefficient  $\pi_{T2}$  (base q = 0,7 eV)

Essais	Tests	h x c 10 <sup>3</sup>	Coeff x	h x c équiv. 10 <sup>3</sup>	Nb defect	λ (60 %) équiv. 10 <sup>-9</sup> /h
Fonctionnement T <sub>j</sub> : 75°C	<i>Operating T<sub>j</sub> : 75°C</i>	400	72 5	5.760	1	350

## CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

Amplificateurs opérationnels de puissance

Amplificateurs basse fréquence

(Nombre moyen de transistors par circuit : 46)

Bottier plastique : CB-173 (grille cuivre)

Période de fabrication : 1976 - 1977

## LINEAR INTEGRATED CIRCUITS

*Power operational amplifiers*

*AF amplifiers*

*(Average number of transistors per circuit : 46)*

*Plastic case : CB-173 (copper frame)*

*Manufacture period : 1976 - 1977*

### Essais d'environnement

### Environmental tests

s.g.	Essais	Tests	NF.C 96.111	Meth. IEC 68.2 CEI 68.2	Nb p. tested p. en essais	Nb defect	AQL NQA approx. %	OQL NQA %	LTPD NOT approx. %
C2	Soudabilité	<i>Solderability</i>	M 302 M 301 M 304	20 T 20A Tb 21 Ua	100	0 0 0	0,10	0	2
	Soudure	<i>Soldering heat</i>							
	Rob. des sorties	<i>Rob. of terminals</i>							
C3	Var. rapides de T	<i>Rapid change of T</i>	C 203 C 201	14 Na	100	0 0	0,10	0	2
	Essai comp. clim.	<i>Comp. clim. test</i>							
C4	Chaleur humide 21 j.	<i>Damp heat 21 d.</i>	C 204	3 Ca	100	1	0,65	1	3
C4a	Bombe à eau 7 bars, 15 h.	<i>Bomb pressure 7 bars, 15 h.</i>		17 QI	190	0	0,065	0	1,5
	Autoclave 2 bars, 8 h., 122°C	<i>Pressure cooker 2 bars, 8 h., 122°C</i>							
C4b	Brouillard salin 24 h.	<i>Salt mist 24 h.</i>		11 Ka	100	1	0,65	1	3
	Total C2 → C4				630	2	[0,15]	[0,32]	[1]

### Essais d'endurance

### Ageing/Operating life tests

s.g.	Essais	Tests	Nb p. tested p. en essais	h x c 10 <sup>3</sup>	Nb defect	AQL NQA approx. %/1000 h	OQL NQA %/1000 h	λ (60%) 10 <sup>-9</sup> /h
C6b	Stockage 150°C	<i>Storage 150°C</i>	120	230	0	0,065	0	4.000
C5b	Fonctionnement T <sub>j</sub> : 100°C	<i>Operating T<sub>j</sub> : 100°C</i>	500	830	2	0,1	0,24	3.700
Total	C5 + C6		620	1.060	2			

Taux de défaillance équivalent à un fonctionnement  
à T<sub>j</sub> = 75°C (Avec un dissipateur)

*Failure rate equivalent to a life test at T<sub>j</sub> = 75°C  
(with a heatsink)*

Coefficient de température π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)

*Temperature coefficient π<sub>T2</sub> (base q = 0,7 eV)*

Essais	Tests	h x c 10 <sup>3</sup>	Coeff x	h x c équiv. 10 <sup>3</sup>	Nb défект	λ (60%) équiv. 10 <sup>-9</sup> /h
Fonctionnement T <sub>j</sub> : 75°C	<i>Operating T<sub>j</sub> : 75°C</i>	830	24/5	3.980	2	760

**DEVICES QUALIFIED BY "COMITE DE COORDINATION DES TELECOMMUNICATIONS"  
AND DEVICES UNDER CENTRALIZED CONTROL OF QUALITY (C.C.Q / C.C.T and/or C.C.Q / C.E.C.C)**

**DISPOSITIFS HOMOLOGUÉS CCT/NF C/UTE  
ET DISPOSITIFS SOUMIS AU CONTRÔLE CENTRALISÉ DE QUALITÉ (C.C.Q / C.C.T et/ou C.C.Q / C.E.C.C)**

**TRANSISTORS**  
**TRANSISTORS**

▲ BUX 10	△ 2N 2218 A	△ 2N 2906 A
▲ BUX 11	△ 2N 2219	△ 2N 2907
▲ BUX 12	△ 2N 2219 A	△ 2N 2907 A
▲ BUX 13	△ 2N 2221	△ 2N 3055 S
▲ BUX 14	△ 2N 2221 A	△ 2N 4091
▲ BUX 15	△ 2N 2222	△ 2N 4091 A
△ 2N 706 A	△ 2N 2222 A	△ 2N 4092
△ 2N 708	△ 2N 2368	△ 2N 4092 A
△ 2N 914	△ 2N 2369	△ 2N 4093
▲ △ 2N 918	△ 2N 2483	△ 2N 4093 A
△ 2N 929	△ 2N 2484	△ 2N 4391
△ 2N 930	△ 2N 2904	△ 2N 4392
△ 2N 1613	△ 2N 2904 A	△ 2N 4393
△ 2N 1711	△ 2N 2905	2N 4416
△ 2N 1893	△ 2N 2905 A	2N 4416 A
△ 2N 2218	△ 2N 2906	

**SIGNAL AND SWITCHING DIODES**  
**DIODES DE SIGNAL ET DE COMMUTATION**

△ BAV 19	△ 1N 914 A	▲ 1N 4150
△ BAV 20	△ 1N 914 B	△ 1N 4151
△ BAV 21	△ 1N 916	△ 1N 4446
△ BAX 12	△ 1N 916 A	△ 1N 4447
△ BAX 16	△ 1N 916 B	△ 1N 4448
△ BAX 17	△ 1N 4148	△ 1N 4449
△ 1N 914	△ 1N 4149	

**VOLTAGE REGULATOR DIODES**  
**DIODES DE RÉGULATION DE TENSION**

△ BZX 46-C 2V7 → BZX 46-C62  
▲ △ BZX 85-C 2V7 → BZX 85-C62  
▲ BZX 55-C 2V7 → BZX 55-C62

**RECTIFIER DIODES**  
**DIODES DE REDRESSEMENT**

△ 1N 3880	△ 1N 4001
△ 1N 3881	△ 1N 4002
△ 1N 3882	△ 1N 4003
△ 1N 3883	△ 1N 4004
△ 1N 3900	△ 1N 4005
△ 1N 3901	△ 1N 4006
△ 1N 3902	△ 1N 4007
△ 1N 3903	

**PROFESSIONAL INTEGRATED CIRCUITS**  
**CIRCUITS INGRÈS PROFESSIONNELS**

Cylindrical metal case  
Boîtier cylindrique métallique

UTE designation Désignation UTE	SESCOSEM designation Désignation SESCOPEM
△ MAM 0709	SF.C 2709 M
△ MAM 0709 A	SF.C 2709 A
△ MAM 0741	SF.C 2741 M

△ Devices under C.C.Q / C.C.T  
Dispositifs soumis au C.C.Q / C.C.T

▲ Devices under C.C.Q / C.E.C.C  
Dispositifs soumis au C.C.Q / C.E.C.C

# CHIP AND WAFERS

---

## 1 – GENERAL INFORMATION

### 1.1 – Terminology

#### 1.1.1 – CHIP

Refers to a component in chip form specified and supplied without wiring or separate package.

#### 1.1.2 – WAFER

Refers to the component still in waferlike shape before separation of chips.

### 1.2 – General conditions

#### 1.2.1 – AVAILABILITY

1.2.1.1 – All SESCOSEM linear integrated circuits of the present handbook, may be supplied as chip or wafer items.

#### 1.2.1.2 – Applicable documents

The french registered UTE standard NF C 96-413, is the relevant document for the establishment of the specific and general conditions applying to SESCOSEM chips or wafer linear integrated circuits supplies.

## 2 – ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Each chip is electrically tested for dc parameters during probing at 25°C to the conditions applied to the commercial circuit bearing the same identification main code.

Temperature dc electrical parameters (Military range) are guaranteed through 25°C dc guardband tests.

## 3 – QUALITY ASSURANCE - VISUAL INSPECTION

Each linear circuit chip (or wafer) is visually inspected for conformance with NF C 96-413, section 9.

In addition, quality control visually inspects each lot to a given sampling plan before packaging and shipment.

---

# *PASTILLES ET PLAQUETTES*

---

## *1 – INFORMATIONS GENERALES*

### *1.1 – Terminologie*

#### *1.1.1 – PASTILLE*

*Désigne un composant sans connexion ni enveloppe, spécifié et livré comme un article séparé.*

#### *1.1.2 – PLAQUETTE*

*Désigne un ensemble de composants encore sous forme de tranche avant séparation des pastilles.*

## *1.2 – Conditions générales*

### *1.2.1 – DISPONIBILITES*

*Tous circuits intégrés linéaires SESCOSEM présentés dans ce catalogue peuvent être fournis à l'état de pastilles ou de plaquettes.*

### *1.2.1.2 – Documents de référence*

*La norme Française enregistrée UTE NF C 96-413 est le document de référence utilisé pour l'établissement des conditions générales et particulières des spécifications applicables aux fournitures de pastilles ou de plaquettes de circuits intégrés linéaires SESCOSEM.*

## *2 – CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES*

*Chaque pastille est contrôlée électriquement en paramètre statiques sous pointes, à 25°C, dans les conditions appliquées automatiquement pour le circuit commercial, correspondant à son code principal d'identification.*

*Les caractéristiques électriques statiques en température (gamme militaire) sont assurées par corrélations.*

## *3 – ASSURANCE QUALITE - INSPECTION VISUELLE*

*Chaque pastille (ou plaquette) de circuit linéaire livrée est contrôlée visuellement selon les conditions du paragraphe 9 de la norme NF C 96-413.*

*En outre, le contrôle qualité effectué, par prélèvements, des inspections visuelles de vérification de conformité sur chaque lot avant conditionnement et expédition.*

---

## **4 – SHIPPING PACKAGES**

### **4.1 – Chips**

Linear chips are packaged in containers with individual locations (10, 20, 100, etc....). An anti-static sheet is inserted between chips and the removable lid.

### **4.2 – Wafers**

Wafers are packaged for shipment in special plastic packages, and each wafer is inserted between plastic sheets for protection. Different shipping conditions may be used as appears in § 6.2 below.

An ink-spot marks out-of-specifications chips.

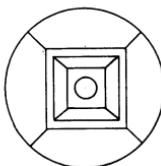
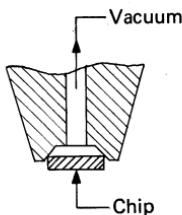
---

## **5 – STORAGE - HANDLING**

Chips or wafers should be stored in their original packages and protected from moisture in excess of 30% relative humidity.

Chips should not be squeezed between tweezers but preferably vacuum handled :

- either with a plastic nozzle
- or, preferably with a metallic nozzle, shaped as shown here :



## 4 – CONDITIONNEMENTS

### 4.1 – Pastilles

*Les pastilles des circuits linéaires sont placées dans des boîtes alvéolées (10, 20, 100, etc....) comportant au dessus des pastilles une feuille de papier anti-électrostatique. La boîte est munie d'un couvercle amovible.*

### 4.2 – Plaquettes

*Les plaquettes sont conditionnées dans des boîtes en plastique spéciales, chaque plaquette étant protégée par une feuille de plastiques. Les divers conditionnements possibles sont indiqués au § 6.2 ci-après.*

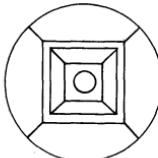
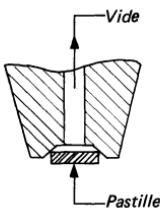
*Les pastilles hors spécifications sont marquées d'une tache d'encre.*

## 5 – STOCKAGE - MANIPULATION

*Le stockage des pastilles ou plaquettes doit être fait dans leur conditionnement d'origine et dans une enceinte dont l'humidité relative ne dépasse pas 30%.*

*Les pastilles ne doivent pas être saisies par les bords avec des précelles mais doivent être aspirées avec une pipette, comportant :*

- soit un embout plastique (et non métallique)*
- soit, de préférence, un embout métallique agissant selon le schéma ci-dessous :*



---

## **6 – ORDER CODES**

Each SESCOSEM linear circuit model sold in chip or wafer form has an unique order code in two parts.

### **6.1 – Main code**

- a – First letter : J (common to all devices)
- b – After a dash, the type number as used for the encapsulated item built with a similar chip.

### **6.2 – Complementary code**

After a dash two characters may be used :

- a – A number to specify a choice of the wafer back finish.

1 - not defined

2 - gold backed

- b – A letter to specify :

A – Wafer

B – Full wafer attached to an elastic adhesive sheet, with chips separated and hold stretched by a metallic ring

S – Full wafer attached to an elastic adhesive sheet with chips separated

V – Chips in containers with separate locations

#### **EXAMPLE :**

<b>Handbook type</b>	<b>Chip</b>	<b>Wafer</b>
SF.C 2741 M	J-SF.C 2741 M - 1V	
TDB0119		J-TDB0119 - 2A

---

**6.3 – The minimum order quantity for one particular item depends on the product, and conditions of delivery asked for, according to 6.2.**

---

## **6 – CODE D'APPELATIONS**

*Chaque circuit linéaire SESCOSEM fourni sous forme de pastilles ou de plaquettes, a une identification précise formée de deux parties.*

### **6.1 – Code principal**

- a – Première lettre : J (lettre commune à tous les dispositifs)*
- b – Après un tiret, le numéro en usage du modèle de circuit encapsulé comprenant une pastille semblable.*

### **6.2 – Code complémentaire**

*Après un tiret deux caractères peuvent indiquer respectivement :*

- a – Un chiffre indiquant une variante du revêtement de la face arrière :*

- 1 – aucun traitement particulier*
- 2 – dorure*

- b – Une lettre représentant l'état de livraison :*

- A - Plaquette entière*
- B - Plaquette découpée entière, collée sur ruban adhésif élastique et maintenue par un anneau métallique*
- S - Plaquette découpée comme au-dessus mais sans anneau*
- V - Pastilles séparées, livrées en boîtes alvéolées*

*EXEMPLE :*

<i>Type catalogue</i>	<i>Pastilles</i>	<i>Plaquettes</i>
<i>SF.C 2741 M</i>	<i>J-SF.C 2741 M - 1V</i>	
<i>TDB0119</i>		<i>J-TDB0119 - 2A</i>

---

*6.3 – La quantité minimum d'une commande sur un article dépend du produit et des conditions particulières demandées, selon les options proposées en 6.2.*

# Operational amplifiers

## *Amplificateurs opérationnels*





CB-107



CB-116

TO-99  
(CB-11)TO-116  
(CB-2)TO-91  
(CB-86)

CB-98



CB-176

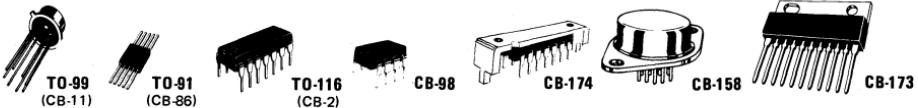
Type Type	Packages Boîtiers	V <sub>CC</sub> (V) min. max.	S <sub>VO</sub> (V/μs) typ.	V <sub>ID</sub> (V) max.		Page Page
--------------	----------------------	--	-----------------------------------	--------------------------------	--	--------------

## OPERATIONAL AMPLIFIERS

### AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

SF.C 2861 C, 2861 M, 2861 T	CB-107	± 2	± 10	9	± 2	327
SF.C 2861 DC, 2861 DT	CB-116	± 2	± 10	9	± 2	327
SF.C 2709 A, 2709 C, 2709 M, 2709 T	TO-99	± 9	± 15	0,25	± 5	205
SF.C 2709 AE, EC, ET, KM	TO-116	± 9	± 15	0,25	± 5	205
SF.C 2709 AP, 2709 PM	TO-91	± 9	± 15	0,25	± 5	205
SF.C 2709 DC	CB-98	± 9	± 15	0,25	± 5	205
SF.C 2307	TO-99	± 5	± 15		± 30	93
SF.C 2307 DC	CB-98	± 5	± 15		± 30	93
SF.C 2308	TO-99	± 5	± 15		± 30	125
SF.C 2308 A	TO-99	± 5	± 15		± 30	109
SF.C 2308 DC	CB-98	± 5	± 15		± 30	125
SF.C 2308 UC	CB-176	± 5	± 15		± 30	879
SF.C 2301 A	TO-99	± 5	± 15	0,5	± 30	73
SF.C 2301 ADC	CB-98	± 5	± 15	0,5	± 30	73
SF.C 2301 AUC, 2301 AUT	CB-176	± 5	± 15	0,5	± 30	869
SF.C 2741 C	TO-99	± 5	± 15	0,5	± 30	225
SF.C 2741 DC	CB-98	± 5	± 15	0,5	± 30	225
SF.C 2741 EC	TO-116	± 5	± 15	0,5	± 30	225
SF.C 2741 UC, 2741 UT	CB-176	± 5	± 15	0,5	± 30	931
SF.C 2748 C	TO-99	± 5	± 15	0,5	± 30	249
SF.C 2748 DC	CB-98	± 5	± 15	0,5	± 30	249
TDA, TDC0759-CM	TO-99		± 15	0,6	± 30	987
SF.C 2318 UC	CB-176	± 5	± 15	50	± 30	893
TDB, TDC, TDE0118-CM	TO-99	± 5	± 15	50	± 30	153
TDB0714-CM	TO-99	± 3	± 15	0,25	± 30	999
SF.C 2761 C, 2761 M, 2761 T	CB-107	± 2	± 15	9	± 2	263
SF.C 2761 DC, 2761 DT	CB-116	± 2	± 15	9	± 2	263
SF.C 2761 PM	TO-91	± 2	± 15	9	± 2	263
SF.C 2315 DC	CB-116	± 2	± 15		± 30	177
SF.C 2107 M, 2207	TO-99	± 5	± 20		± 30	93
SF.C 2107 PM, 2207 PT	TO-91	± 5	± 20		± 30	93

In order of : 1) V<sub>CCmax</sub>, 2) V<sub>CCmin</sub>, 3) S<sub>VO</sub>, 4) V<sub>ID</sub>  
 Classified by :



Type Type	Packages Boîtiers	$V_{CC}$ (V)	$S_{VO}$ (V/ $\mu$ s)	$V_{ID}$ (V)		Page Page
		min.	max.	typ.	max.	

### OPERATIONAL AMPLIFIERS (continued)

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS (suite)

SF.C 2108 A, 2208 A	TO-99	$\pm 5$	$\pm 20$	$\pm 30$		109
SF.C 2108 M, 2208	TO-99	$\pm 5$	$\pm 20$	$\pm 30$		125
SF.C 2108 PM, 2108 PT	TO-91	$\pm 5$	$\pm 20$	$\pm 30$		125
SF.C 2101 A, 2201 A	TO-99	$\pm 5$	$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	73
SF.C 2741 M	TO-99	$\pm 5$	$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	225
SF.C 2741 KM	TO-116	$\pm 5$	$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	225
SF.C 2741 PM	TO-91	$\pm 5$	$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	225
SF.C 2748 M	TO-99	$\pm 5$	$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	249
SF.C 2118 M, 2218, 2318	TO-99	$\pm 5$	$\pm 20$	50	$\pm 30$	153
SF.C 2318 DC	CB-98	$\pm 5$	$\pm 20$	50	$\pm 30$	153
TDC0714-CM	TO-99	$\pm 3$	$\pm 20$	0,25	$\pm 30$	999

### J-FET INPUT OPERATIONAL AMPLIFIERS

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS A ENTREE J-FET

TDB0155-CM, 0155A-CM	TO-99	$\pm 15$	5	$\pm 30$		377
TDB0155-DP	CB-98	$\pm 15$	5	$\pm 30$		377
TDB0156-CM, 0156A-CM	TO-99	$\pm 15$	12	$\pm 30$		377
TDB0156-DP	CB-98	$\pm 15$	12	$\pm 30$		377
TDB0157-CM, 0157A-CM	TO-99	$\pm 15$	50	$\pm 30$		377
TDB0157-DP	CB-98	$\pm 15$	50	$\pm 30$		377
TDC0155-CM, 0155A-CM, TDE0155-CM	TO-99	$\pm 15$	20	5	$\pm 30$	377
TDC0156-CM, 0156A-CM, TDE0156-CM	TO-99	$\pm 15$	20	12	$\pm 30$	377
TDC0157-CM, 0157A-CM, TDE0157-CM	TO-99	$\pm 15$	20	50	$\pm 30$	377

### POWER OPERATIONAL AMPLIFIERS

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS DE PUISSANCE

TDB0791-DP	TO-116	$\pm 15$	$\pm 30$	$I_{SC}$	1 A max	409
TDB0791-EP	CB-174	$\pm 15$	$\pm 30$	$I_{SC}$	1 A max	409
TDB0791-KM	CB-158	$\pm 15$	$\pm 30$	$I_{SC}$	1 A max	409
TDB0791-SP	CB-173	$\pm 15$	$\pm 30$	$I_{SC}$	1 A max	409
TDC0791-KM	CB-158	$\pm 15$	$\pm 30$	$I_{SC}$	1 A max	409

In order of : 1)  $V_{CC\max}$ , 2)  $V_{CC\min}$ , 3)  $S_{VO}$ , 4)  $V_{ID}$   
Classé par :

TO-99  
(CB-11)

CB-98



CB-176

TO-116  
(CB-2)TO-91  
(CB-86)TO-100  
(CB-3)

Type Type	Packages Boltiers	$V_{CC}$ (V)	$S_{VO}$ (V/ $\mu$ s)	$V_{ID}$ (V)		Page Page
		min.	max.	typ.	max.	

**PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS PROGRAMMABLES**

SF.C 2476 C	TO-99	$\pm 15$	0,8	$\pm 30$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $I_{SET} = 15 \mu\text{A}$	193
SF.C 2476 DC	CB-98	$\pm 15$	0,8	$\pm 30$		193
SF.C 2476 UC	CB-176	$\pm 15$	0,8	$\pm 30$		911
SF.C 2776 C, 2776 M	TO-99	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		275
SF.C 2776 DC	CB-98	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		275
SF.C 2776 KM	TO-116	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		275
SF.C 2776 PM	TO-91	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		275
SF.C 2776 UC	CB-176	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		939
SF.C 2778 C, 2778 M	TO-99	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		301
SF.C 2778 DC	CB-98	$\pm 3$	$\pm 15$	0,8		301

**FOLLOWING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR SUIVEUR**

SF.C 2110 M, 2210, 2310	TO-99	$\pm 5$	$\pm 15$	$\pm 30$	141
SF.C 2310 DC	CB-98	$\pm 5$	$\pm 15$	$\pm 30$	141

**DUAL OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS DOUBLES**

TDF2904-DP	CB-98	$\pm 1,5$	$\pm 13$	$\pm 13$	399	
TDB, TDC, TDE0158-CM	TO-99	$\pm 1,5$	$\pm 15$	$\pm 30$	399	
TDB, TDC, TDE0158-DP	CB-98	$\pm 1,5$	$\pm 15$	$\pm 30$	399	
SF.C 2747 C	TO-100		$\pm 15$	0,5	$\pm 30$	235
SF.C 2747 EC	TO-116		$\pm 15$	0,5	$\pm 30$	235
SF.C 2747 KM	TO-116		$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	235
SF.C 2747 M	TO-100		$\pm 20$	0,5	$\pm 30$	235
SF.C 2458 C	TO-99		$\pm 15$	0,8	$\pm 30$	181
SF.C 2458 DC	CB-98		$\pm 15$	0,8	$\pm 30$	181
SF.C 2458 UC	CB-176		$\pm 15$	0,8	$\pm 30$	903

In order of : 1)  $V_{CC\max}$ , 2)  $V_{CC\min}$ , 3)  $S_{VO}$ , 4)  $V_{ID}$   
 Classé par :

TO-99  
(CB-11)

CB-98

TO-116  
(CB-2)

CB-178



CB-79

Type Type	Packages Boîtiers	$V_{CC}$ (V)		$S_{VO}$ (V/ $\mu$ s)	$V_{ID}$ (V)		Page Page
		min.	max.	typ.	max.		

### J-FET INPUT DUAL OPERATIONAL AMPLIFIERS

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS DOUBLES A ENTREE J-FET

TDB0082-CM	TO-99	$\pm 15$	12	$\pm 30$		989
TDB0082-DP	CB-98	$\pm 15$	12	$\pm 30$		989
TDC, TDE0082-CM	TO-99	$\pm 20$	12	$\pm 30$		989
TDB0353-CM	TO-99	$\pm 15$	13	$\pm 30$		997
TDB0353-DP	CB-98	$\pm 15$	13	$\pm 30$		997

### QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS

QUADRUPLES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

TDF2902-DP	TO-116	$\pm 1,5$	$\pm 13$	$\pm 26$		343
TDF2902-FP	CB-178	$\pm 1,5$	$\pm 13$	$\pm 26$		973
TDB, TDE0148-DP	TO-116	$\pm 5$	$\pm 15$	0,5	$\pm 30$	371
TDB, TDE0149-DP	TO-116	$\pm 5$	$\pm 15$	2	$\pm 30$	995
TDB, TDC, TDE0124-DP } TDB, TDC, TDE0124A-DP }	TO-116	$\pm 1,5$	$\pm 15$		$\pm 30$	343
TDB0124-FP	CB-178	$\pm 1,5$	$\pm 15$		$\pm 30$	963
TDC0148-DP	TO-116	$\pm 5$	$\pm 20$	0,5	$\pm 40$	371
TDC0149-DP	TO-116	$\pm 5$	$\pm 20$	2	$\pm 40$	995

### J-FET INPUT QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS

QUADRUPLES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS A ENTREE J-FET

TDB0084-DP	TO-116	$\pm 15$	12	$\pm 30$		989
TDB0347-DP	TO-116	$\pm 15$	13	$\pm 30$		997
TDC, TDE0084-DP	TO-116	$\pm 20$	12	$\pm 30$		989

### PROGRAMMABLE QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS

QUADRUPLES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS PROGRAMMABLES

TDB, TDE0146-DP	CB-79	$\pm 1,5$	$\pm 15$	$\pm 30$		365
TDC0146-DP	CB-79	$\pm 1,5$	$\pm 15$	$\pm 30$		365

In order of : 1)  $V_{CC\max}$ , 2)  $V_{CC\min}$ , 3)  $S_{VO}$ , 4)  $V_{ID}$   
Classé par :

# S.F.C 2101 A, S.F.C 2201 A, S.F.C 2301 A

## OPERATIONAL AMPLIFIERS AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

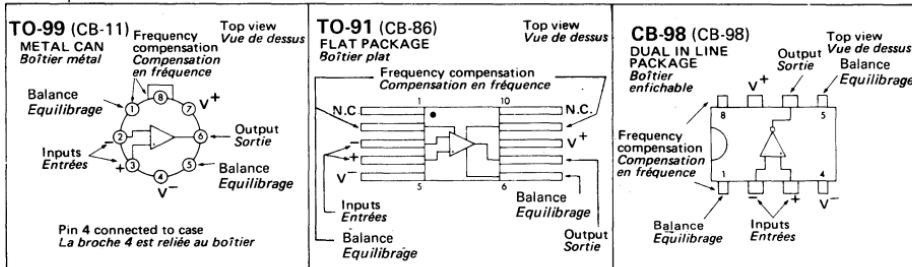
### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS VALEURS LIMITES ABSOLUES

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

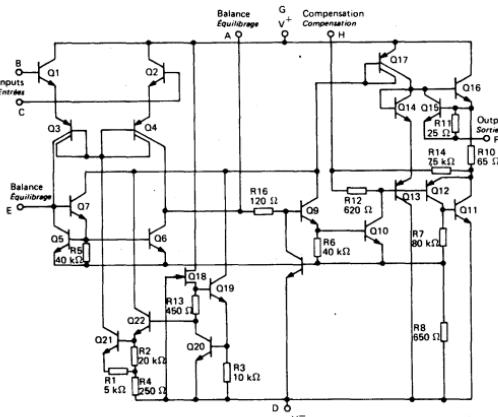
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (v)	P mW	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2101 A	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2101 APM	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2201 A	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2201 APT	TO-91	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2301 A	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2301 ADC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2101 A is a general-purpose operational amplifier built on a single silicon chip, which features improved performance over the S.F.C 2709 and other popular amplifiers. Advanced processing techniques make possible an order of magnitude reduction in input currents and a redesign of the biasing circuitry reduces the temperature drift of input current.</p> <p>This amplifier offers many features which make its application nearly foolproof : supply voltages from <math>\pm 5</math> V to <math>\pm 20</math> V, low current drain, overload protection on the input and output, no latch-up when the common mode range is exceeded, freedom from oscillations and compensation with a single 30pF capacitor. It has advantages over internally compensated amplifiers in that the compensation can be tailored to the particular application. For example as a summing amplifier, slew rates of 10 V/us and bandwidths of 3, 5MHz can be realized. In addition, the circuit can be used as a comparator with differential inputs up to <math>\pm 30</math> V ; and the output can be clamped at any desired level to make it compatible with logic circuits.</p> <p>The low input currents also make it particularly well suited for long interval integrators or timers, sample and hold circuits and low frequency waveform generators.</p>	<p>Le S.F.C 2101 A est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique qui présente de nettes améliorations de caractéristiques par rapport au circuit S.F.C 2709. Une meilleure connaissance des technologies de base permet d'obtenir une réduction importante des courants d'entrée, et une optimisation du schéma électrique a conduit à une réduction des dérives en température de ces courants d'entrée.</p> <p>Le circuit présente également de nombreuses caractéristiques qui rendent son utilisation très sûre : tensions d'alimentations de <math>\pm 5</math> V à <math>\pm 20</math> V, faible consommation, protection contre les surcharges à l'entrée et à la sortie, pas de verrouillage (Latch-up) quand les tensions maximales de mode commun sont dépassées, absence d'oscillations et compensation dynamique à l'aide d'une seule capacité de 30 pF.</p> <p>L'absence de capacité de compensation intégrée rend le circuit plus souple pour de nombreuses applications : par exemple, un amplificateur sommateur peut être réalisé avec une vitesse maximale de montée de 10 V/us et une bande passante de 3,5 MHz ; par ailleurs le circuit peut être utilisé en comparateur rapide avec des tensions différentielles allant jusqu'à <math>\pm 30</math> V, et la tension de sortie peut être écrétée à un niveau compatible avec la logique commandée.</p> <p>La faible valeur de courant de polarisation rend le circuit particulièrement apte à remplir les fonctions suivantes : Intégrateurs "longue durée", Circuits à grande constante de temps, Circuits d'échantillonnage, Générateur à basse fréquence.</p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**



**Schematic**  
**Schéma électrique**



**Principal features**  
**Données principales**

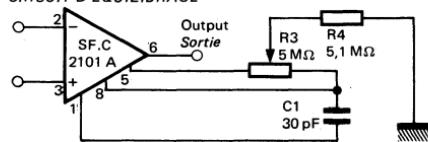
- Input offset voltage  
3 mV maximum (military range)  
10 mV maximum (industrial range)
- Input bias current  
100 nA maximum (military range)  
300 nA maximum (industrial range)
- Input offset current  
20 nA maximum (military range)  
70 nA maximum (industrial range)  
Guaranteed over the operating temperature range
- Slew rate as inverting amplifier 10 V/µs
- Tension de décalage à l'entrée  
3 mV maximum (série militaire)  
10 mV maximum (série industrielle)
- Courant de polarisation moyen  
100 nA maximum (série militaire)  
300 nA maximum (série industrielle)
- Courant de décalage à l'entrée  
20 nA maximum (série militaire)  
70 nA maximum (série industrielle)
- Garantis dans la gamme de température de fonctionnement
- Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 10 V/µs

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

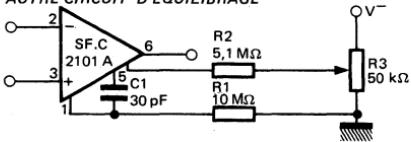
	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
TO-91	2	3	4	5	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

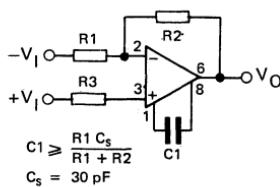
### BALANCING CIRCUIT CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



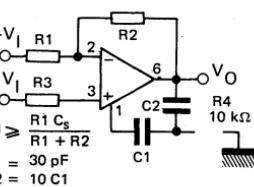
### ALTERNATE BALANCING CIRCUIT AUTRE CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



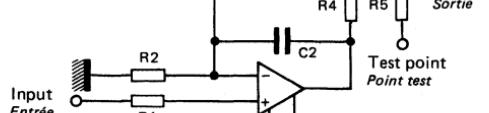
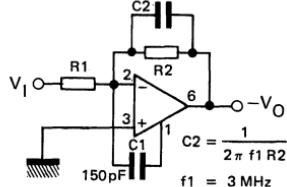
### SINGLE POLE COMPENSATION COMPENSATION A UN POLE



### TWO POLE COMPENSATION COMPENSATION 2 POLES



### FEEDFORWARD COMPENSATION COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE

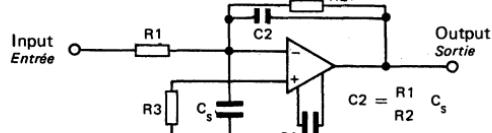


### PROTECTING AGAINST GROSS FAULT CONDITIONS PROTECTION CONTRE LES CONDITIONS ANORMALES DE FONCTIONNEMENT

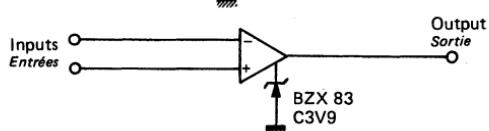
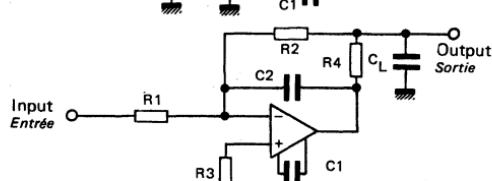
R1 : protects input  
*protège l'entrée*

R4 : protects output  
*protège la sortie*

R5 : protects output. Not needed when R4 is used.  
*protège la sortie si R4 n'existe pas*



### COMPENSATING FOR STRAY INPUT CAPACITANCES COMPENSATION DES CAPACITES PARASITES D'ENTREE

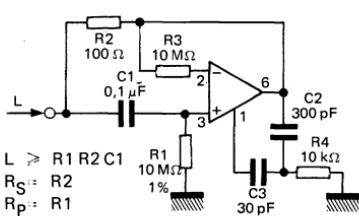


### ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS ISOLEMENT DES CHARGES TRES CAPACITIVES

### VOLTAGE COMPARATOR FOR DRIVING TTL COMPARATEUR DE TENSION POUR COMMANDE DE CIRCUITS TTL

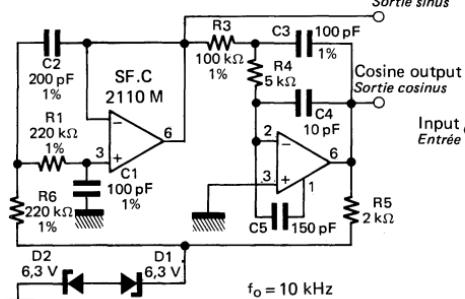
**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

**SIMULATED INDUCTOR**  
**INDUCTANCE SIMULEE**



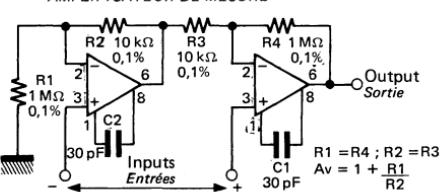
$L \geq R_1 R_2 C_1$   
 $R_S = R_2$   
 $R_P = R_1$

**SINE WAVE OSCILLATOR**  
**GENERATEUR D'ONDES SINUSOIDALES**



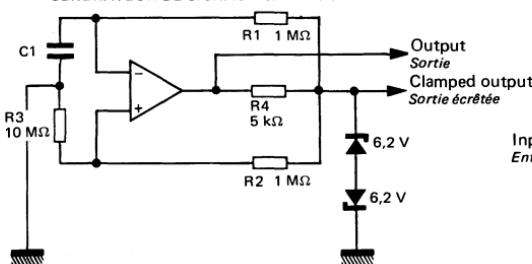
$f_0 = 10\text{ kHz}$

**INSTRUMENTATION AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR DE MESURE**

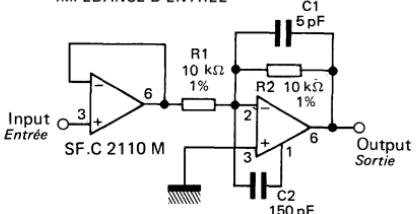


$R_1 = R_4 ; R_2 = R_3$   
 $A_v = 1 + \frac{R_1}{R_2}$

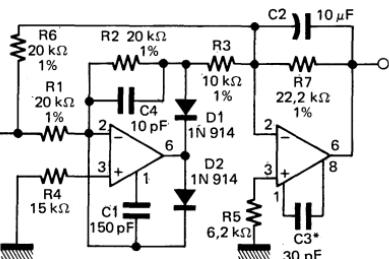
**LF SQUARE WAVE GENERATOR**  
**GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES BF**



**FAST INVERTING AMPLIFIER WITH HIGH INPUT IMPEDANCE**  
**AMPLIFICATEUR RAPIDE AVEC HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE**

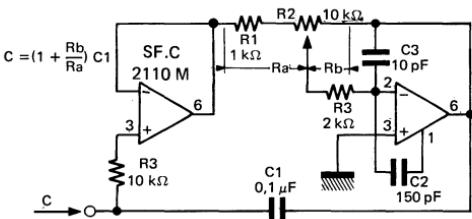


**FAST AC/DC CONVERTER**  
**CONVERTEUR RAPIDE AC/DC**



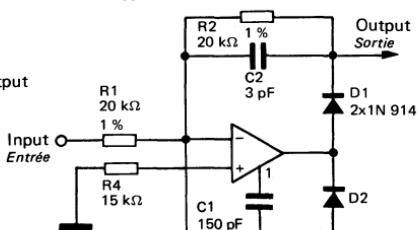
\* Less than 1% error to 100 kHz  
 Erreur < 1 % à 100 kHz

**VARIABLE CAPACITANCE MULTIPLIER**  
**MULTIPLICATEUR DE CAPACITANCE**



$$C = (1 + \frac{R_b}{R_a}) C_1$$

**FAST HALF WAVE RECTIFIER**  
**REDRESSEUR RAPIDE DEMI-ALTERNANCE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,7	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,5	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		30	75	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	50	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			3	15	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$+25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$	0,01	0,1		$\text{nA}/^\circ\text{C}$
		$-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +25^\circ\text{C}$	0,02	0,2		
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	1,5	4		M $\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,5		V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_{Ls} = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

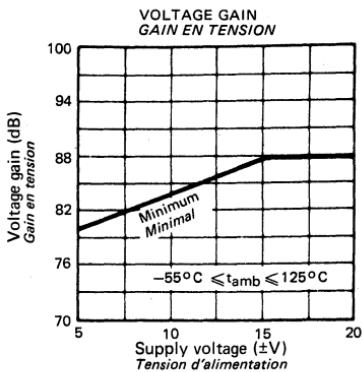
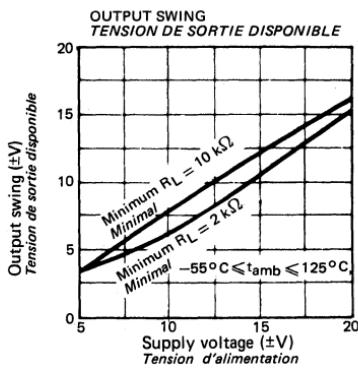
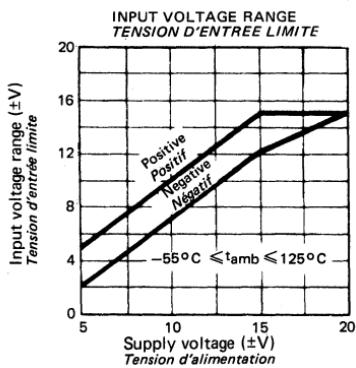
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				20	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25		V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ $t_{amb} = +125^\circ\text{C}$		1,2	2,5	mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$	$\pm 15$			V

## NOTE 1 :

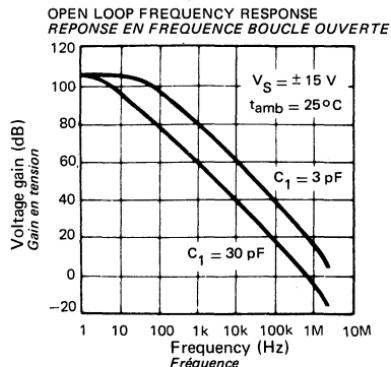
These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  and  $C_1 = 30 \text{ pF}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  et  $C_1 = 30 \text{ pF}$  sauf indications contraires*

## NOTE 2 :

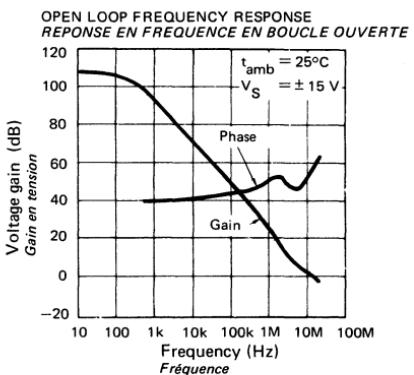
May be improved up to 10 V/ $\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see basic diagrams)  
*Peut être portée à 10 V/ $\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas de base)*



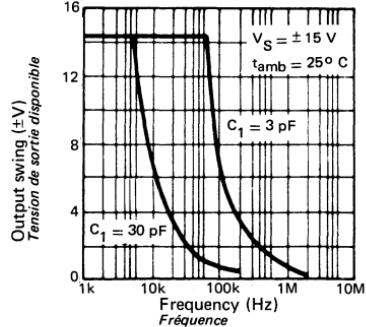
**STANDARD COMPENSATION**  
COMPENSATION A UN POLE



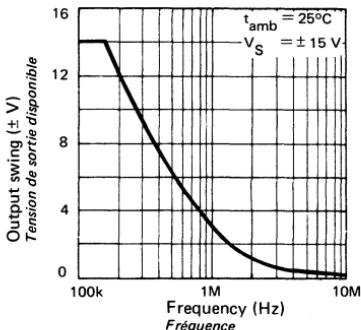
**FEED FORWARD COMPENSATION**  
COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE



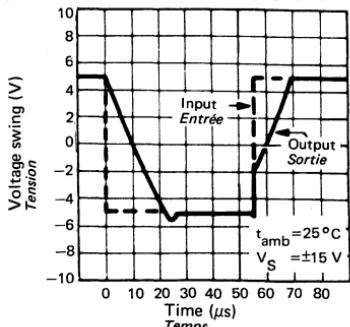
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



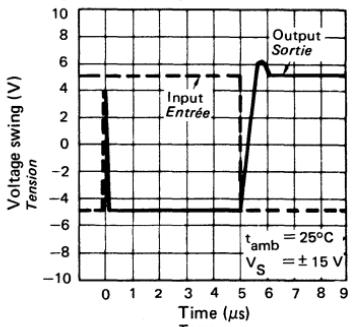
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX

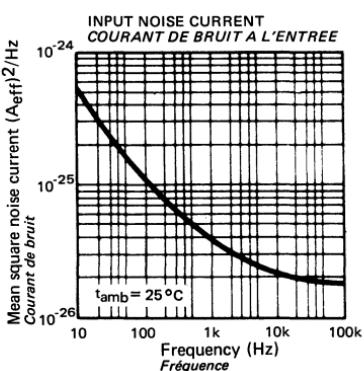
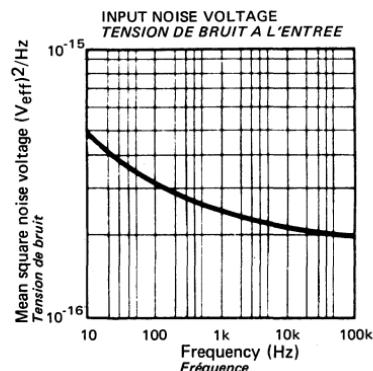
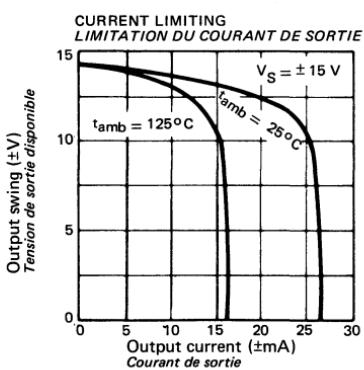
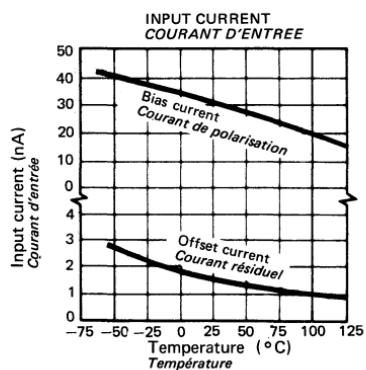
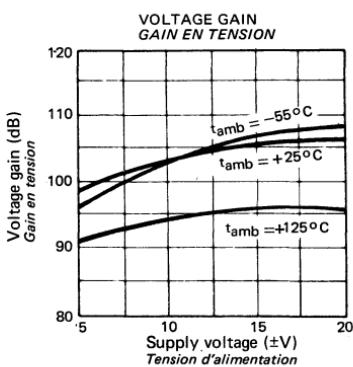
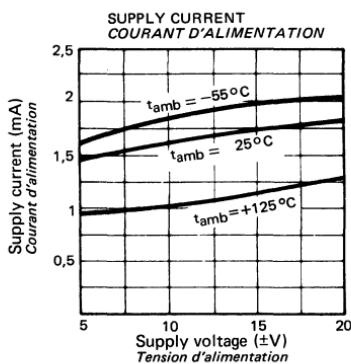


VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPOSE EN IMPULSION



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR REPOSE EN IMPULSION





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,7	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,5	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		30	75	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	50	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			3	15	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$+ 25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq + 85^\circ\text{C}$		0,01	0,1	nA/ $^\circ\text{C}$
		$- 25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq + 25^\circ\text{C}$		0,02	0,2	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,5	4	M $\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,5		V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

See note following page  
Voir note page suivante

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

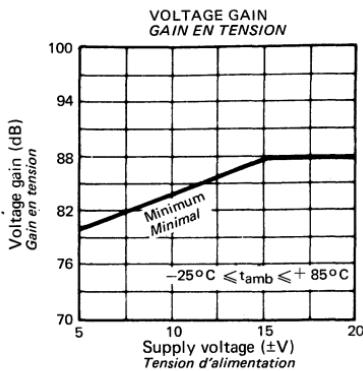
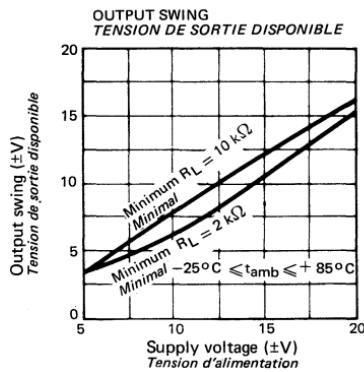
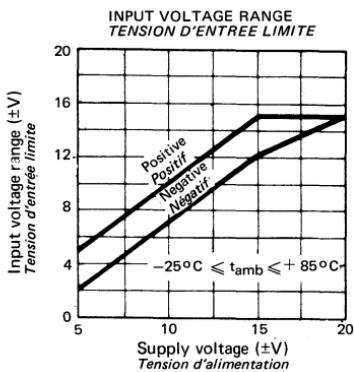
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				20	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ $t_{amb} = +85^\circ\text{C}$		1,2	2,5	mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$	$\pm 15$			V

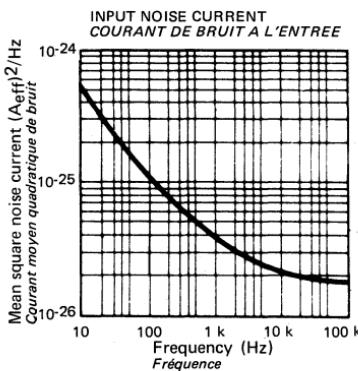
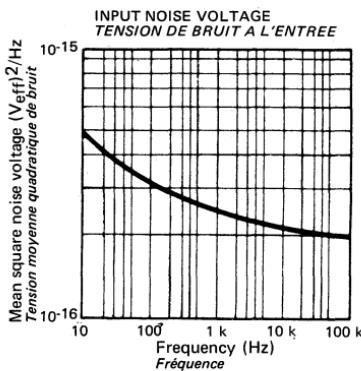
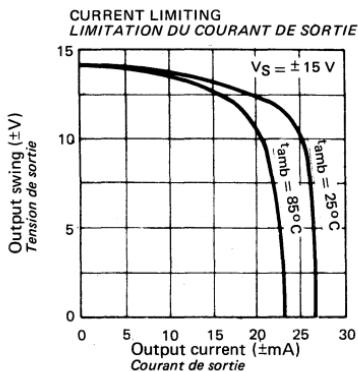
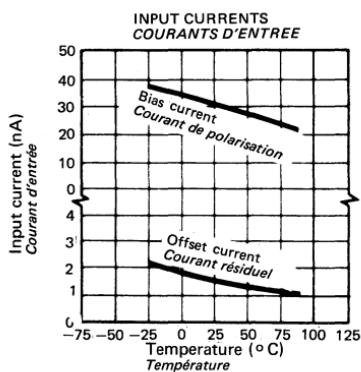
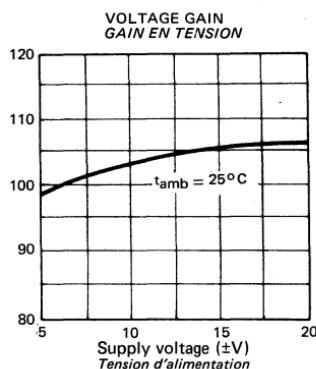
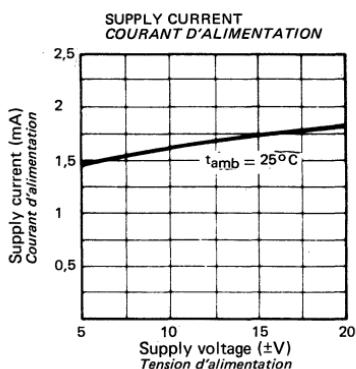
## NOTE 1 :

These specifications apply for  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  and  $C_1=30 \text{ pF}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  et  $C_1 = 30 \text{ pF}$  sauf spécifications contraires*

## NOTE 2 :

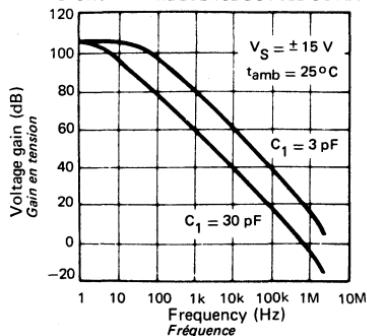
May be improved up to 10 V/ $\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see basic diagrams) on  
*Peut être portée à 10 V/ $\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas de base)*



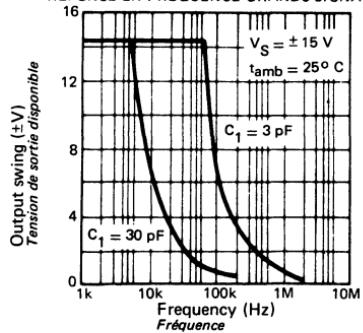


### STANDARD COMPENSATION COMPENSATION A UN POLE

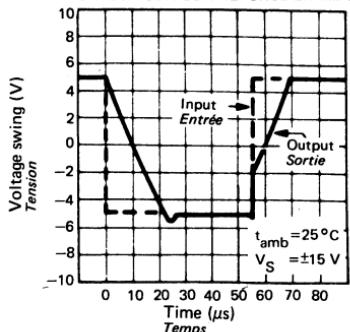
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX

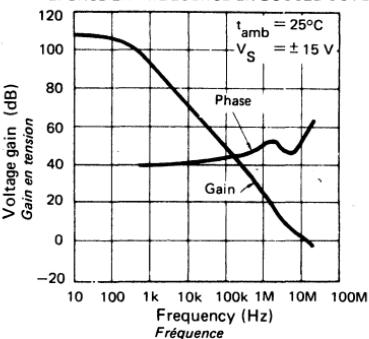


VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPOSE EN IMPULSION

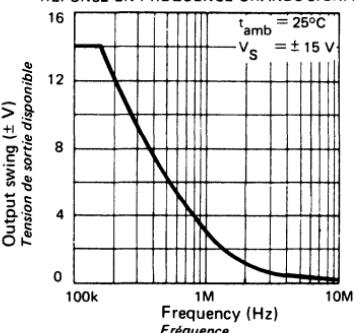


### FEED FORWARD COMPENSATION COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE

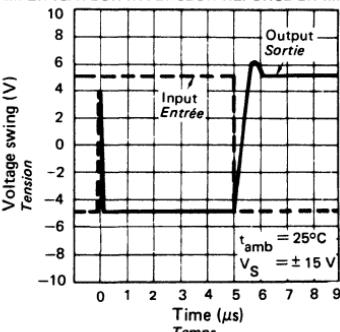
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR REPOSE EN IMPULSION



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2	7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		3	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		70	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	25	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	70	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			6	30	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$+25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$		0,01	0,3	$\text{nA}/^\circ\text{C}$
		$0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +25^\circ\text{C}$		0,02	0,6	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,5	2		M $\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

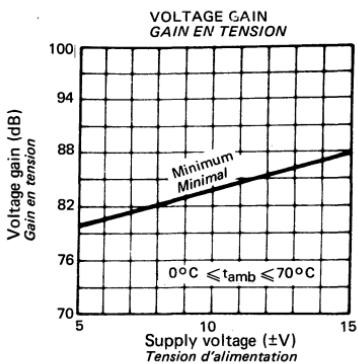
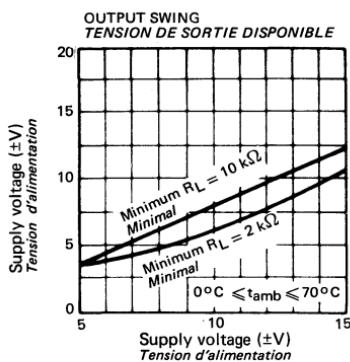
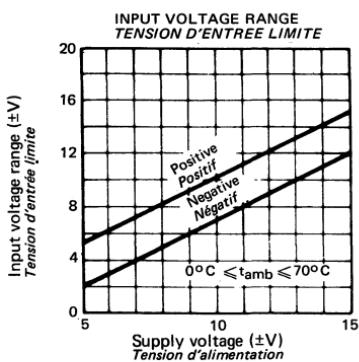
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				70	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				300	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	15			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 12$			V

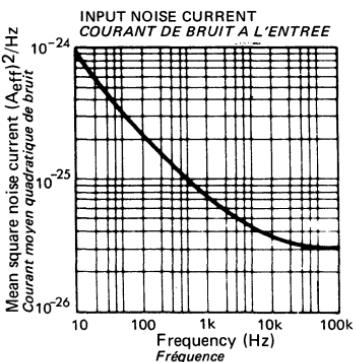
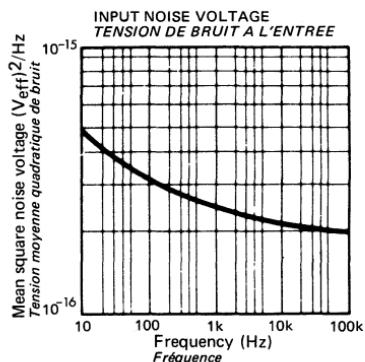
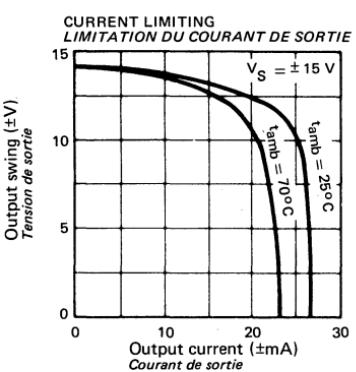
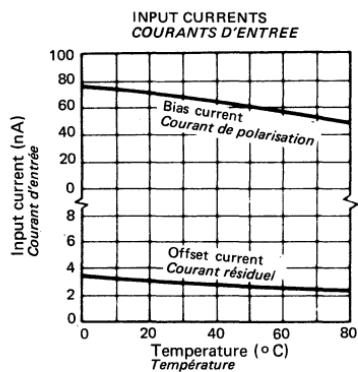
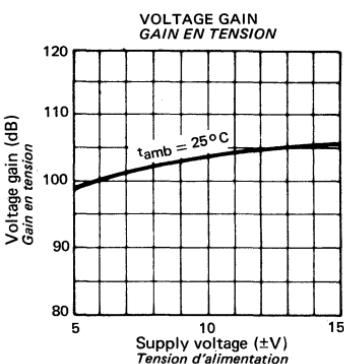
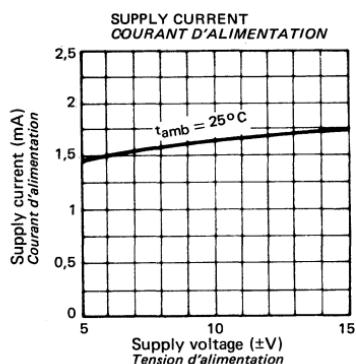
## NOTE 1 :

These specifications apply for  $0^\circ \text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ \text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  and  $C_1 = 30 \text{ pF}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ \text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ \text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  et  $C_1 = 30 \text{ pF}$  sauf indications contraires*

## NOTE 2 :

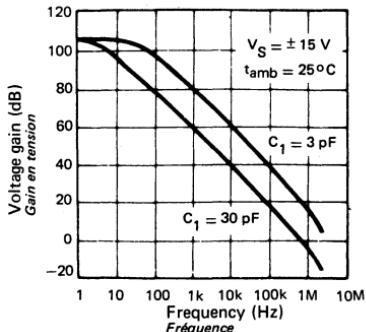
May be improved up to  $10 \text{ V}/\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see basic diagrams)  
*Peut être portée à  $10 \text{ V}/\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas de base)*



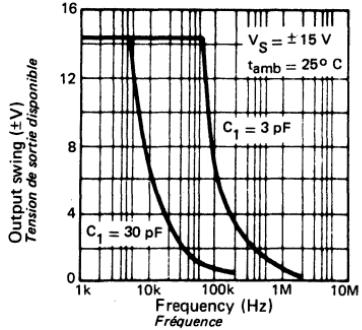


### STANDARD COMPENSATION COMPENSATION A UN POLE

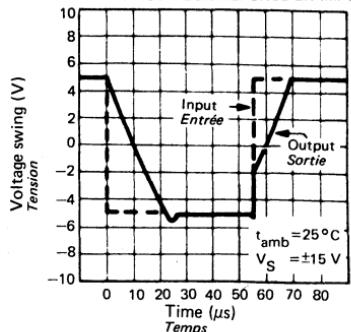
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX

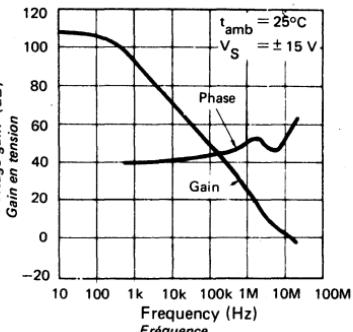


VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPOSE EN IMPULSION

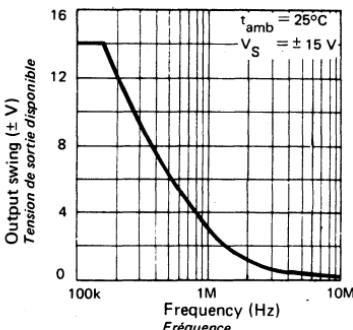


### FEED FORWARD COMPENSATION COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE

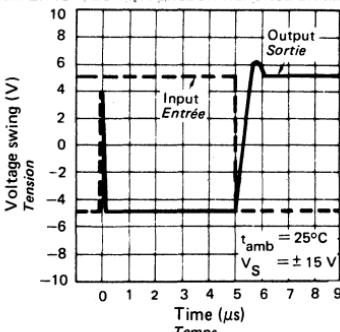
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR REPOSE EN IMPULSION



**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2107 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	Indefinite for Infinie pour $t_{amb} = 70^\circ\text{C}$
S.F.C 2107 PM	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2207	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2207 PT	TO-91	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2307	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2307 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2107 M is a general-purpose operational amplifier with the necessary frequency compensation built into the chip, which features improved performance over the S.F.C 2101 M and other popular amplifiers. Advanced processing techniques make possible an order of magnitude reduction in input currents and a redesign of the biasing circuitry reduces the temperature drift of input current. Improved specifications include :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Offset voltage 3mV maximum over temperature</li> <li>– Input current 100nA maximum over temperature</li> <li>– Offset current 20nA maximum over temperature</li> <li>– Guaranteed drift characteristics</li> <li>– Offsets guaranteed over entire common mode range.</li> </ul> <p>Like the S.F.C 2101 M, the device features operation from <math>\pm 5\text{ V}</math> to <math>\pm 20\text{ V}</math> supplies, overload protection on the input and output, low current drain, no latch-up when the common mode range is exceeded. As a comparator, the circuit will handle differential inputs as high as <math>\pm 30\text{ V}</math> ;</p> <p>The S.F.C 2107 M is a direct, plug-in replacement for the S.F.C 2101 M, S.F.C 2709 M, S.F.C 2101 A or S.F.C 2741 M</p>	<p><i>Le S.F.C 2107 M est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique, compensé en fréquence, qui présente de nettes améliorations de caractéristiques par rapport au circuit S.F.C 2101 M. Une meilleure connaissance des technologies de base permet d'obtenir une réduction importante des courants d'entrée, et une optimisation du schéma électrique a conduit à une réduction des dérivés en température de ces courants d'entrée. Les améliorations de performance portent sur les caractéristiques suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>– Tension résiduelle inférieure à 3mV pour toute la gamme de température</i></li> <li><i>– Courant d'entrée inférieur à 100nA pour toute la gamme de température</i></li> <li><i>– Courant résiduel inférieur à 20nA pour toute la gamme de température</i></li> <li><i>– Les dérivés maximales en température sont spécifiées</i></li> <li><i>– Les tensions et courants résiduels sont garantis pour toute la gamme autorisée de tension en mode commun.</i></li> </ul> <p><i>De même que le S.F.C 2101 M, le S.F.C 2107 M présente également les caractéristiques suivantes : tensions d'alimentation de <math>\pm 5</math> à <math>\pm 20\text{ V}</math> ; protection contre les courts-circuits en sortie ; tension d'entrée différentielle maximale = <math>\pm 30\text{ V}</math> ; faible consommation ; absence de phénomène de "verrouillage".</i></p> <p><i>Le S.F.C 2107 M est directement interchangeable avec les circuits S.F.C 2101 M, S.F.C 2709 M, S.F.C 2101 A ou S.F.C 2741 M</i></p>

## PINS CONFIGURATIONS BROCHAGES

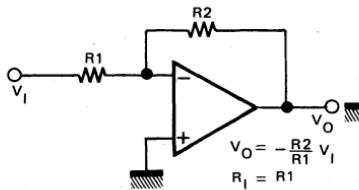
<b>TO-91 (CB-86)</b> FLAT PACKAGE Boîtier plat	Top view Vue de dessus	<b>TO-99 (CB-11)</b> METAL CAN Boîtier métal	Top view Vue de dessus	<b>CB-98 (CB-98)</b> DUAL IN LINE PACKAGE Boîtier enfileable	Top view Vue de dessus
<p>Inputs Entrées</p> <p>Output Sortie</p>		<p>Inputs Entrées</p> <p>Output Sortie</p> <p>Pin 4 connected to case La broche 4 est reliée au boîtier</p>		<p>Inputs Entrées</p> <p>Output Sortie</p> <p>N.C.</p>	

Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Internally compensated</li> <li>– Super input characteristics</li> <li>– Particulary well suited for long interval integrators or timers, sample and hold circuits and low frequency waveform generators.</li> </ul> <p>– Compensation en fréquence interne</p> <p>– Excellentes caractéristiques d'entrée</p> <p>– Particulièrement bien adapté pour des circuits intégrateurs ou temporiseurs longue durée, des circuits "échantillonnage-mémoire", des générateurs T. B. F.</p>

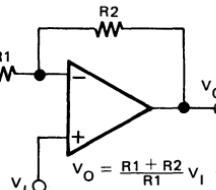
	B	C	D	F	G
TO-99	2	3	4	6	7
TO-91	3	4	5	7	8
CB-98	2	3	4	6	7

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

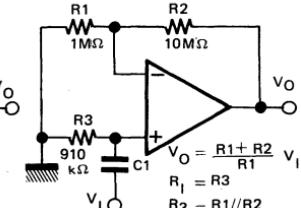
### INVERTING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR INVERSEUR



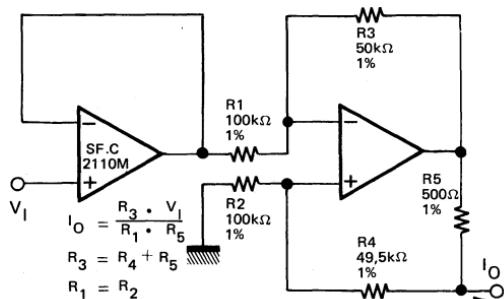
### DC NON-INVERTING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR DC



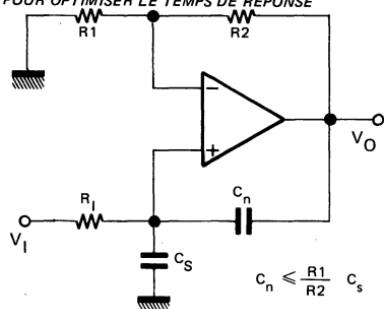
### AC NON-INVERTING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR AC



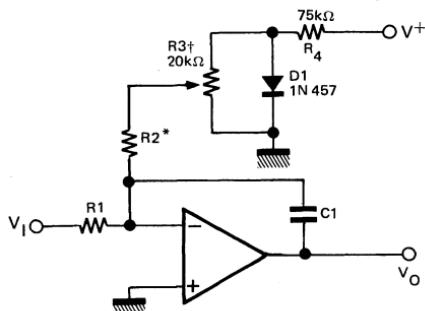
### BILATERAL CURRENT SOURCE SOURCE DE COURANT POSITIVE ET NEGATIVE



### MEUTRALIZING INPUT CAPACITANCE TO OPTIMIZE RESPONSE TIME NEUTRODYNAGE DE LA CAPACITE D'ENTREE POUR OPTIMISER LE TEMPS DE REPONSE



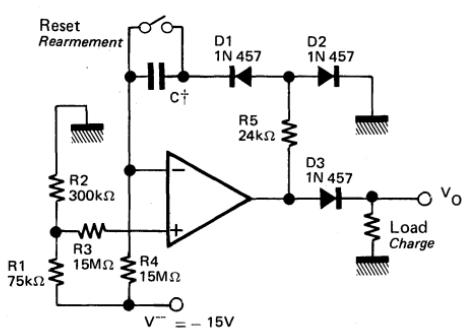
### INTEGRATOR WITH BIAS CURRENT COMPENSATION INTEGRATEUR AVEC COMPENSATION DE POLARISATION



\* SF.C 2107 M : R\_2 : 6.8 MΩ  
SF.C 2207 : R\_2 : 6.8 MΩ  
SF.C 2307 : R\_2 : 2.2 MΩ

† Adjust for zero integrator drift.  
Ajuster pour annuler la dérive de l'intégrateur

### LONG INTERVAL TIMER CIRCUIT TEMPORIZATEUR "LONGUE DUREE"



† Low leakage. 0,017µF per second delay  
Faibles fuites. 0,017µF par seconde de retard

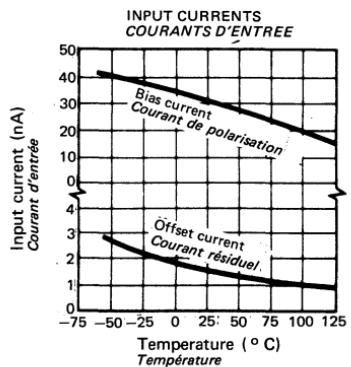
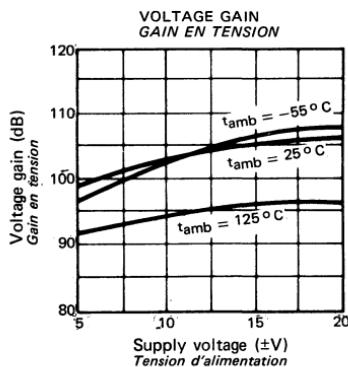
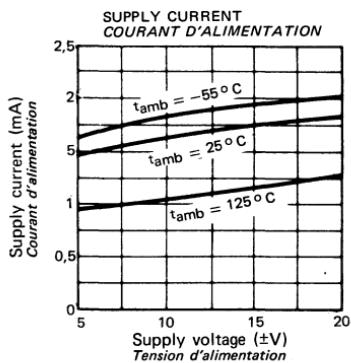
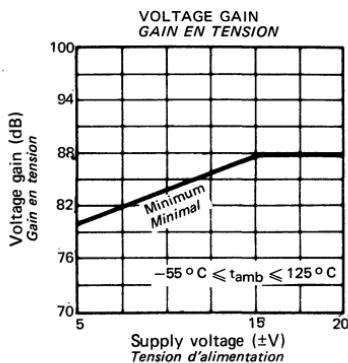
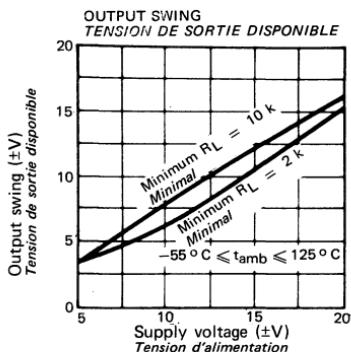
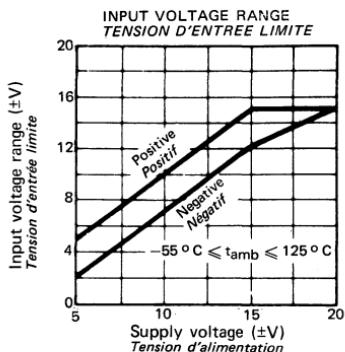
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** ( Note 1 )  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

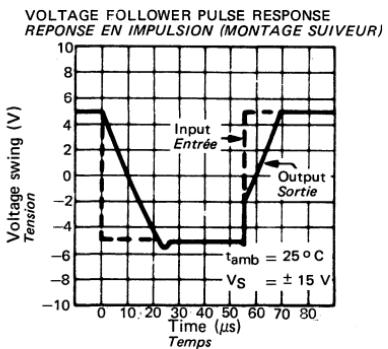
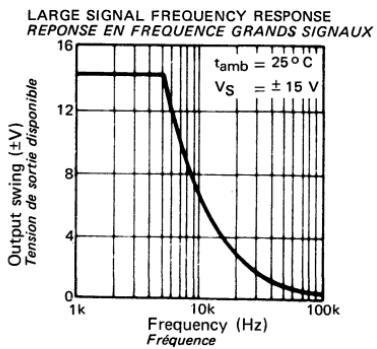
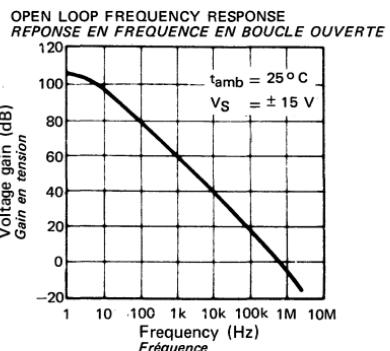
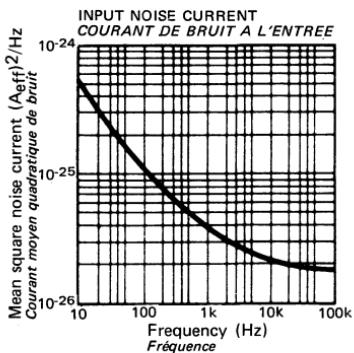
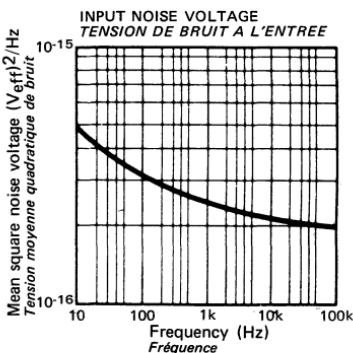
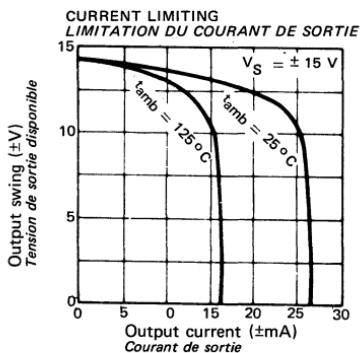
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,7	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,5	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		30	75	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	50	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	D $V_{DI}$			3	15	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	D $I_{DI}$	$+25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$		0,01	0,1	nA/ $^\circ\text{C}$
		$-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +25^\circ\text{C}$		0,02	0,2	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	1,5	4		M $\Omega$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				20	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25		V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$		1,2	2,5	mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$	$\pm 15$			V

NOTE 1-These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 125^\circ\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 125^\circ\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf spécifications contraires*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,7	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,5	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		30	75	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	50	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			3	15	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$+25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$		0,01	0,1	nA/ $^\circ\text{C}$
		$-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +25^\circ\text{C}$		0,02	0,2	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	80	96		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	1,5	4		M $\Omega$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

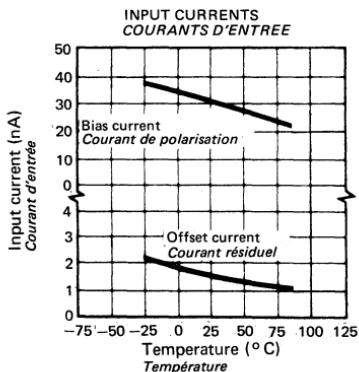
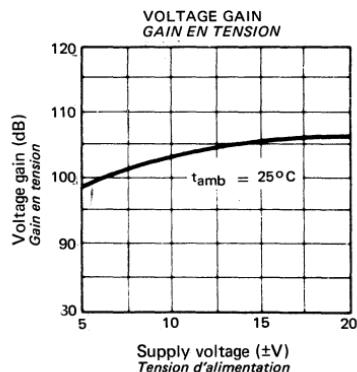
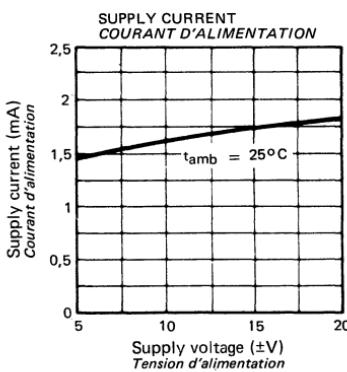
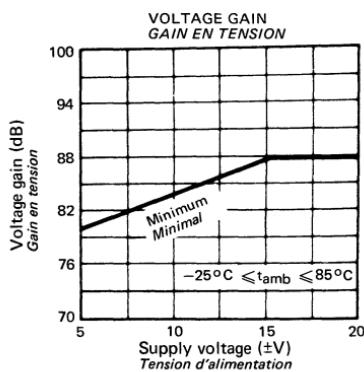
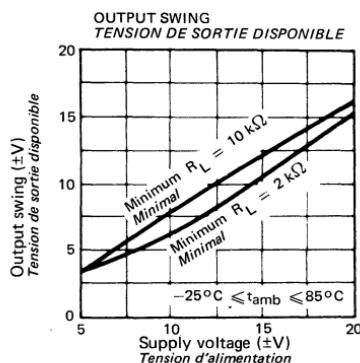
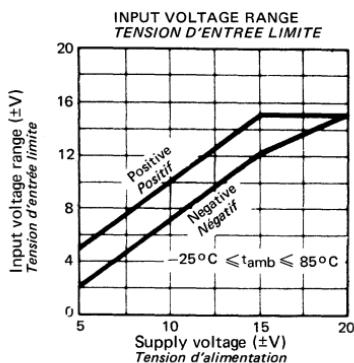
---

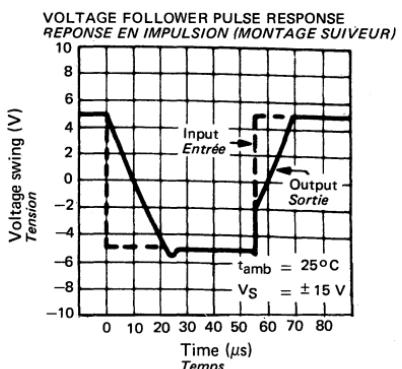
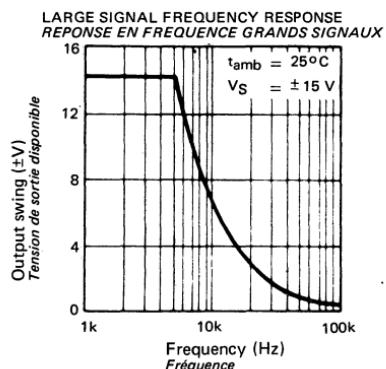
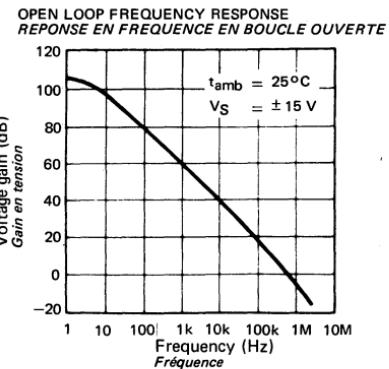
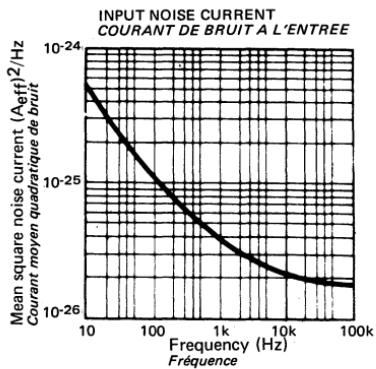
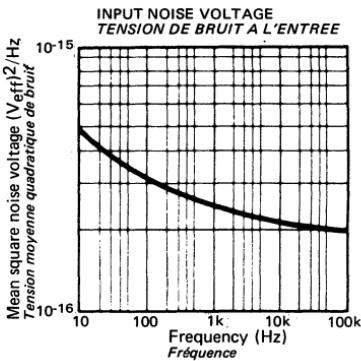
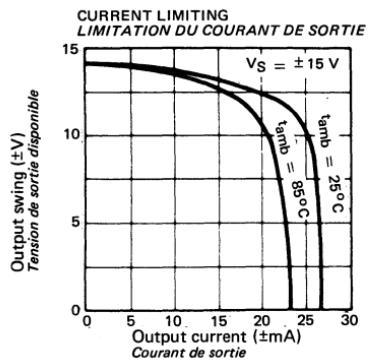
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				20	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 20 \text{ V}$	$\pm 15$			V

## NOTE 1 -

These specifications apply for  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf indications contraires.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

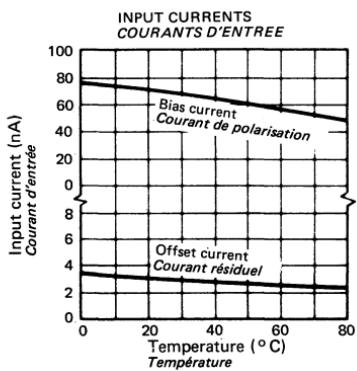
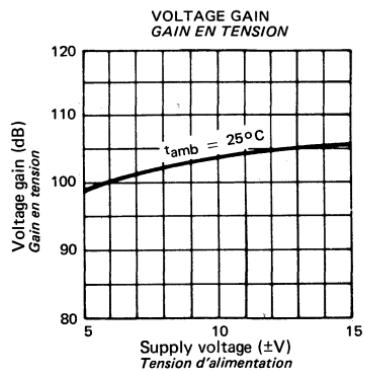
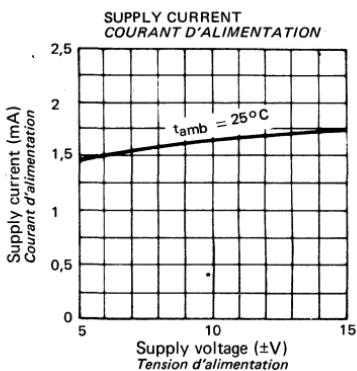
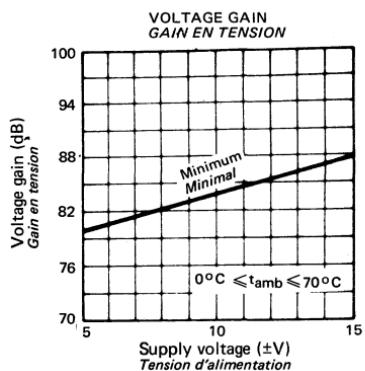
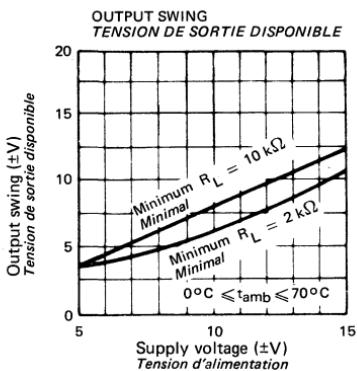
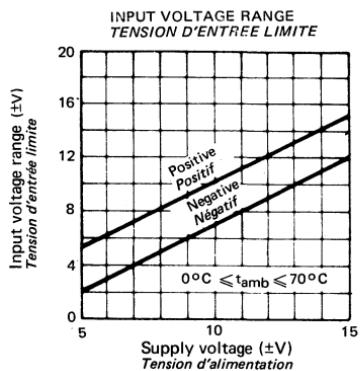
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2	7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		3	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		70	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	25	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	70	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			6	30	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$+25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$		0,01	0,3	nA/ $^\circ\text{C}$
		$0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +25^\circ\text{C}$		0,02	0,6	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,5	2		$\text{M}\Omega$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

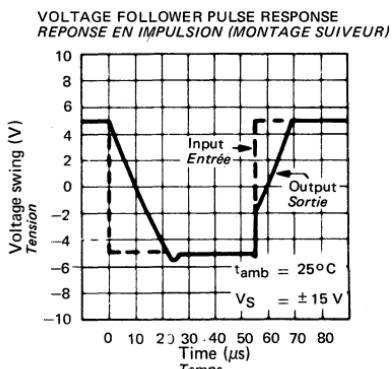
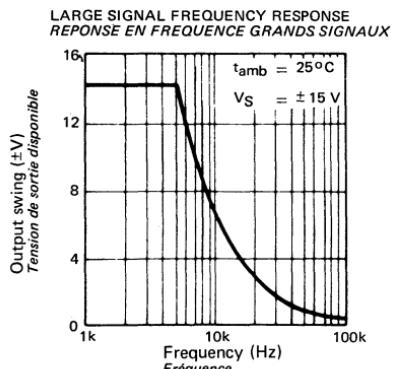
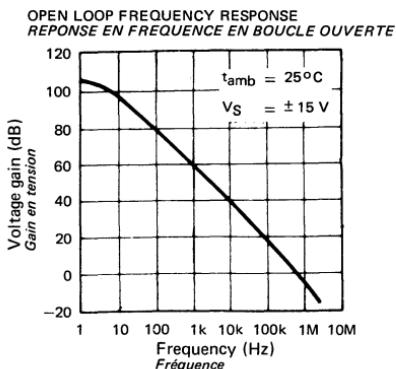
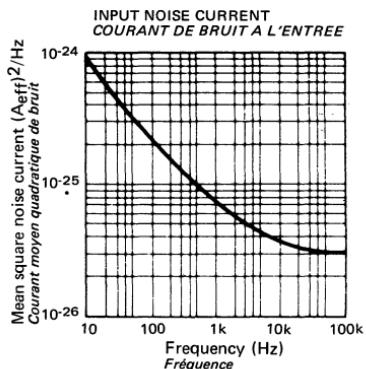
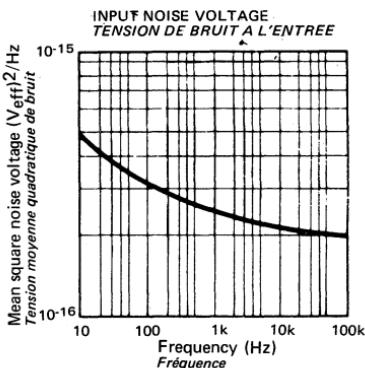
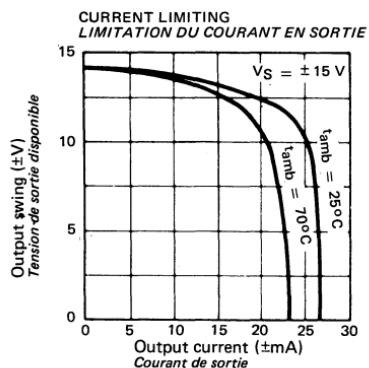
---

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				70	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				300	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	15			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 12$			V

NOTE 1 - These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  sauf spécifications contraires.*





**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

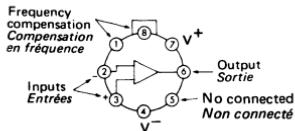
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	I <sub>ID</sub> (mA)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2108 A	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	Note 1
S.F.C 2208 A	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	Indefinite Illimitée
S.F.C 2308 A	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±10	±15	.

General description	Description générale
<p>The SF.C 2108 A is a precision operational amplifier having specifications a factor ten better than FET amplifiers over a -55°C to + 125°C temperature range. The low offset voltage makes it possible to eliminate offset adjustments, in most cases.</p> <p>The device operates with supply voltages from ±2 V to ±20 V (S.F.C 2308 A : ±2 V at ±15 V) and have sufficient supply rejection to use unregulated supplies. Although the circuit is interchangeable with and uses the same compensation as the S.F.C 2101 A, an alternate compensation scheme can be used to make it particularly insensitive to power supply noise and to make supply bypass capacitors unnecessary.</p> <p>The SF.C 2208 A display similar characteristics except for specified operating temperature range for which they are guaranteed.</p> <p>S.F.C 2108 A      -55°C, + 125°C      S.F.C 2208 A      -25°C, + 85°C      S.F.C 2308 A      0°C, + 70°C</p> <p><b>NOTE 1 :</b></p> <p>The inputs are shunted with back-to-back diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.</p>	<p>Le SF.C 2108 A est un amplificateur opérationnel de précision dont les valeurs spécifiées sont 10 fois meilleures que celles d'un amplificateur à FET dans la gamme de température -55 à + 125°C. La faible tension de décalage permet, dans la plupart des cas, d'éliminer le circuit de compensation de la tension résiduelle.</p> <p>Le circuit fonctionne avec des tensions d'alimentation de ± 2 V à ± 20 V (± 2 V à ± 15 V pour SF.C 2308 A) et un taux de réjection suffisant pour que l'on puisse utiliser des alimentations non régulées. Bien que le circuit soit interchangeable avec le SF.C 2101 A et utilise la même compensation une variante de ce circuit de compensation permet de rendre le SF.C 2108 A particulièrement insensible au bruit des alimentations et rend les capacités de découplage d'alimentation inutiles.</p> <p>Le SF.C 2208 A présente les mêmes caractéristiques exception faite de la gamme de température à l'intérieur de laquelle les caractéristiques sont garanties.</p> <p>S.F.C 2108 A      -55°C, + 125°C      S.F.C 2208 A      -25°C, + 85°C      S.F.C 2308 A      0°C, + 70°C</p> <p><b>NOTE 1 :</b></p> <p>Les entrées sont munies de diodes de protection contre les surtensions, il y a donc un risque de surintensité si une tension différentielle d'entrée supérieure à 1 V est appliquée aux entrées sans résistance de limitation.</p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

**TO-99 (CB-11)**

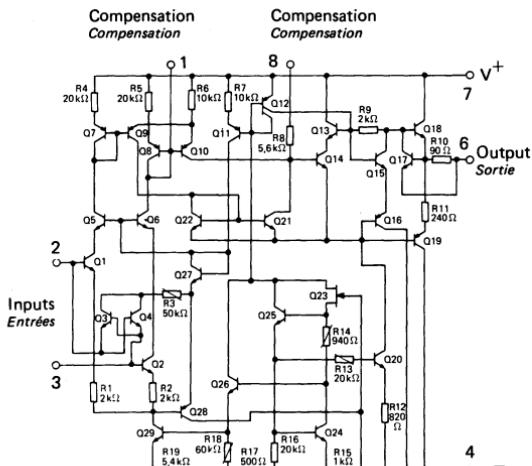
METAL CAN  
Boîtier métal



Top view  
Vue de dessus

Pin 4 connected to case  
La broche 4 est reliée au boîtier

**Schematic  
Schéma électrique**



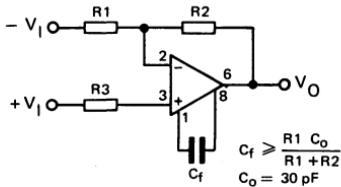
**Principal features  
Données principales**

- Input offset voltage  
1 mV maximum (military range)  
0,73 mV maximum (industrial range)
- Input bias current  
3 nA maximum (military range)  
10 nA maximum (industrial range)
- Input offset current  
0,4 nA maximum (military range)  
1,5 nA maximum (industrial range)
- Power supply current  
600 µA maximum (military range)  
800 µA maximum (industrial range)
- Guaranteed drift characteristics
- Slew rate as inverting amplifier 10 V/µs

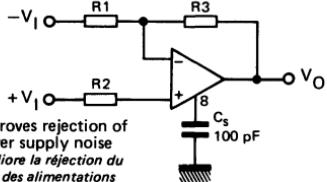
- Tension de décalage à l'entrée  
1 mV maximum (série militaire)  
0,73 mV maximum (série industrielle)
- Courant de polarisation moyen  
3 nA maximum (série militaire)  
10 nA maximum (série industrielle)
- Courant de décalage à l'entrée  
0,4 nA maximum (série militaire)  
1,5 nA maximum (série industrielle)
- Courant fourni par les alimentations  
600 µA maximum (série militaire)  
800 µA maximum (série industrielle)
- Caractéristiques garanties en dérive
- Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 10 V/µs

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

### STANDARD COMPENSATION CIRCUIT CIRCUIT DE COMPENSATION STANDARD

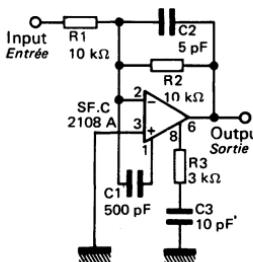


### ALTERNATE FREQUENCY COMPENSATION\* AUTRE COMPENSATION EN FREQUENCE

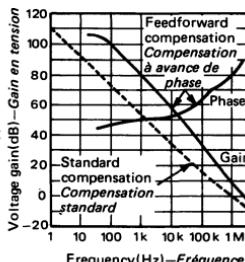


## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

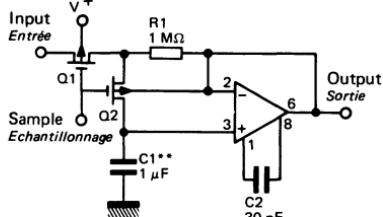
### STANDARD FEEDFORWARD COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (CIRCUIT STANDARD)



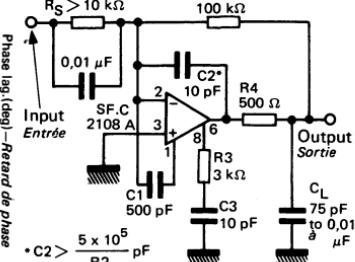
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
GAIN EN BOUCLE OUVERTE



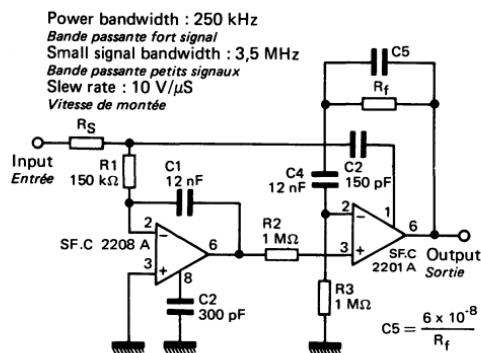
### SAMPLE AND HOLD \* CIRCUIT D'ECHANTILLONNAGE



### FEEDFORWARD COMPENSATION FOR DECOUPLING LOAD CAPACITANCE COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (DECOUPLAGE DES CHARGES CAPACITATIVES)



### FAST SUMMING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR RAPIDE DE SOMMATION



In addition to increasing speed the SF.C 2201 A raises high and low frequency gain and eliminates thermal feedback.

Le SF.C 2201 A augmente la vitesse, le gain aux basses et hautes fréquences et élimine la contre-réaction thermique.

\* Worst case drift less than 2,5 mV/sec.  
Dans le plus mauvais cas dérive < 2,5 mV/sec.

\*\* Teflon, polyethylene or polycarbonate dielectric capacitor  
Condensateur au téflon, au polyéthylène ou au polycarbonate

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

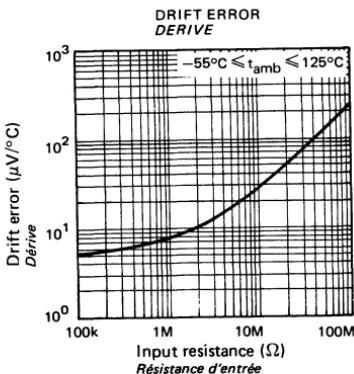
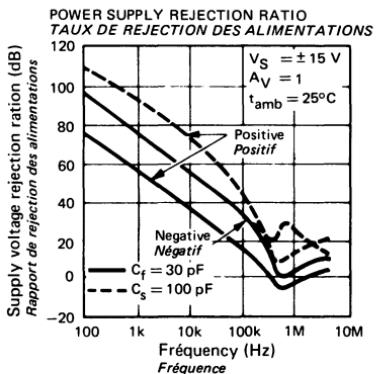
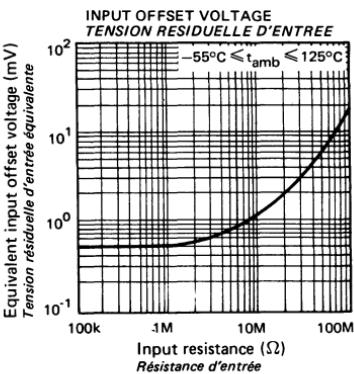
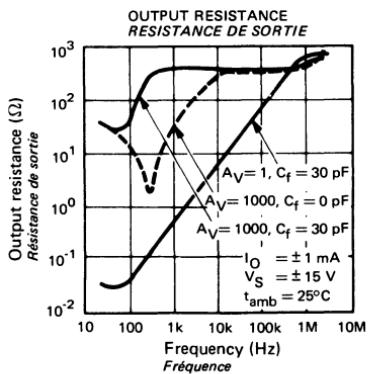
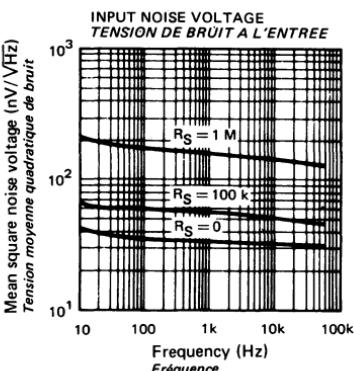
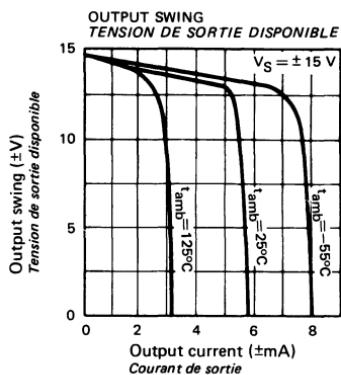
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,05	0,2	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,8	2	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	30	70		MΩ
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,6	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L \geq 10 k\Omega$	80	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				1	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			1	5	µV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				0,4	nA

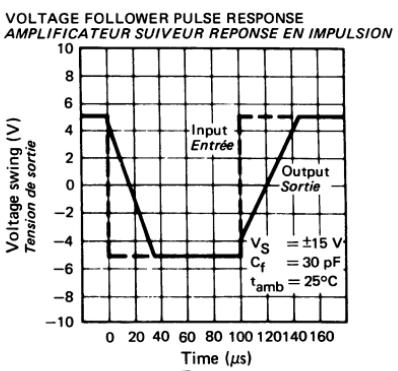
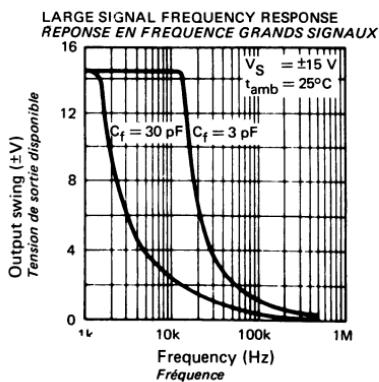
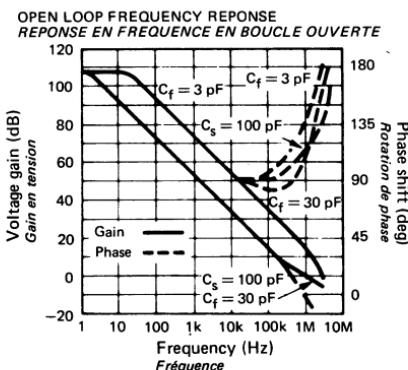
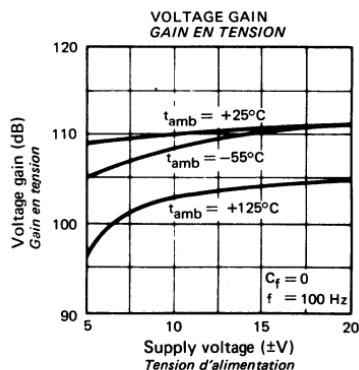
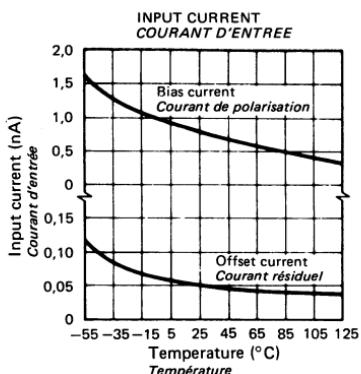
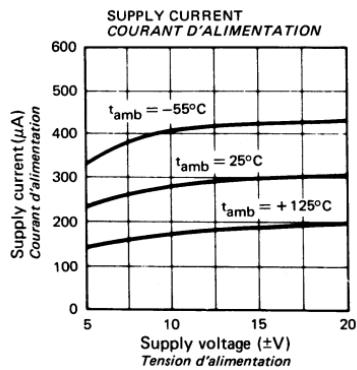
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$\Delta I_{DI}$			0,5	2,5	pA/ $^{\circ}$ C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				3	nA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +125^{\circ}C$		0,15	0,4	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 10 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	40			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L = 10 k\Omega$	$\pm 13$	$\pm 14$		V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 V$	$\pm 13,5$			V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		96	110		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR		96	110		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^{\circ}C \leq t_{amb} \leq +125^{\circ}C$  and  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 20 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-55^{\circ}C \leq t_{amb} \leq +125^{\circ}C$  et  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 20 V$  sauf spécification contraire.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

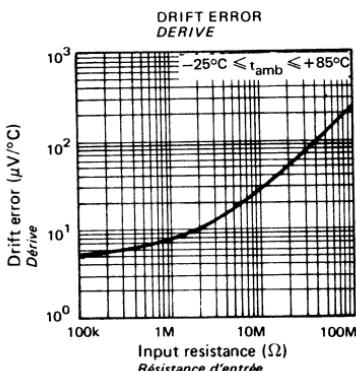
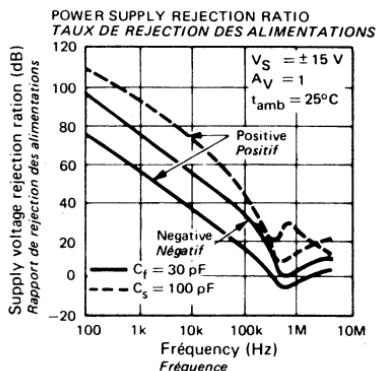
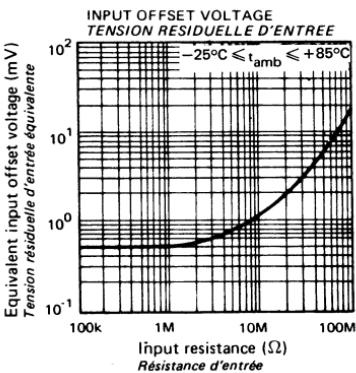
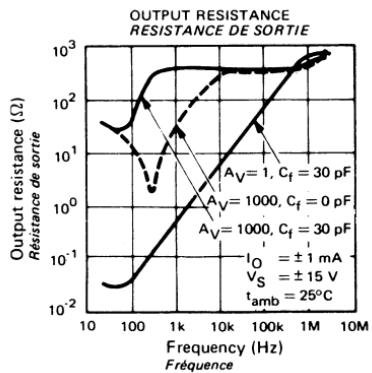
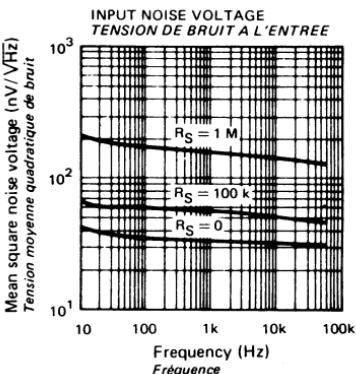
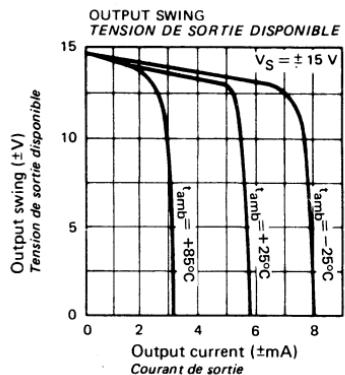
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,05	0,2	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,8	2	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	30	70		MΩ
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,6	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L \geq 10 k\Omega$	80	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				1	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			1	5	µV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				0,4	nA

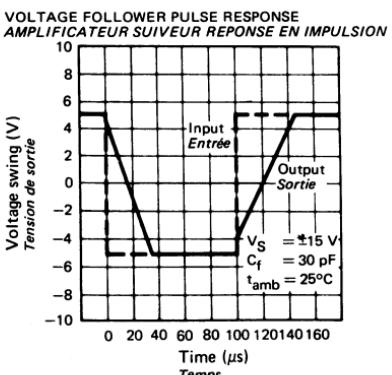
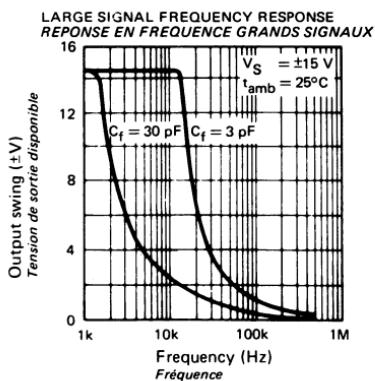
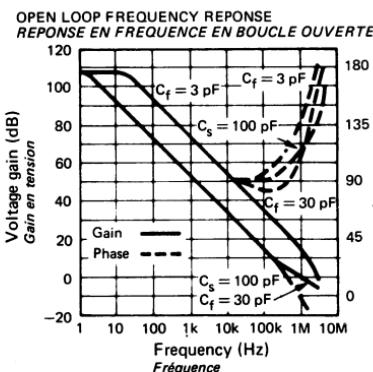
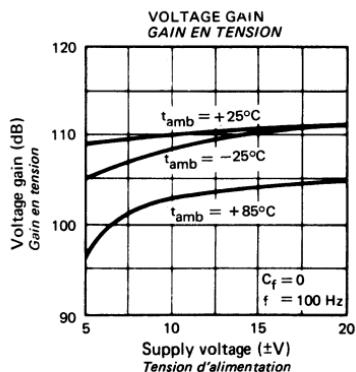
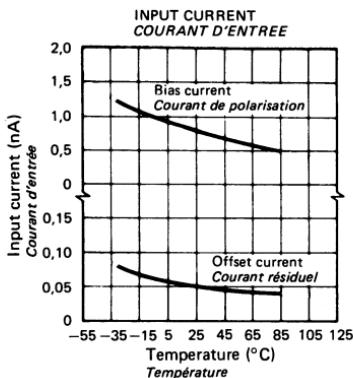
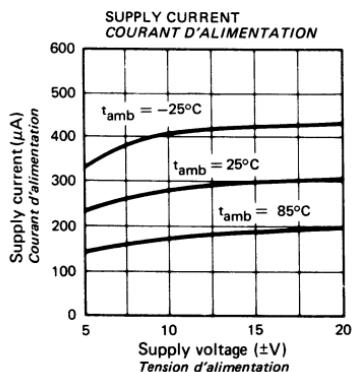
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$D_1 D_1$			0,5	2,5	pA/ $^{\circ}$ C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			3		nA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +85^{\circ}\text{C}$		0,15	0,4	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	40			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 13$	$\pm 14$		V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 13,5$			V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		96	110		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR		96	110		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $-25^{\circ}\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^{\circ}\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-25^{\circ}\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^{\circ}\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf spécification contraire.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

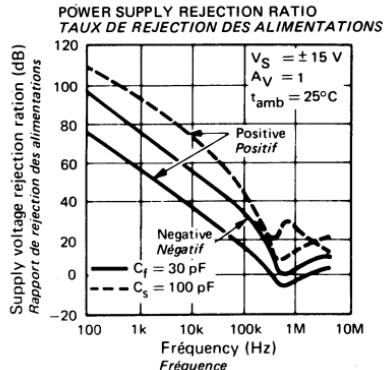
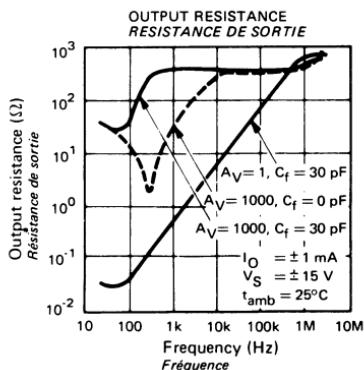
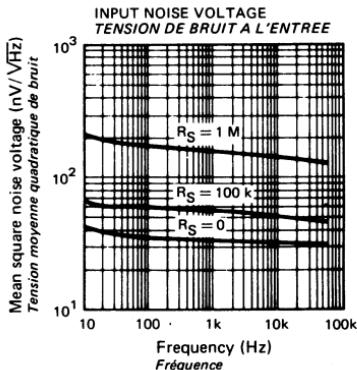
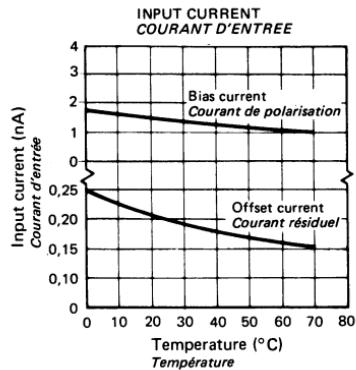
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,2	1	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1,5	7	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	10	40		MΩ
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C \quad V_S = \pm 15 V$		0,3	0,8	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V \quad t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V \quad R_L \geq 10 k\Omega$	80	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				0,73	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			1	5	µV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				1,5	nA

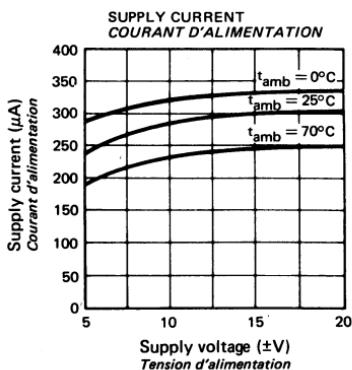
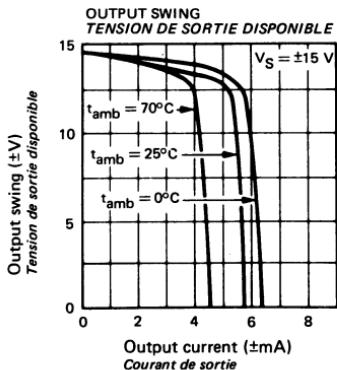
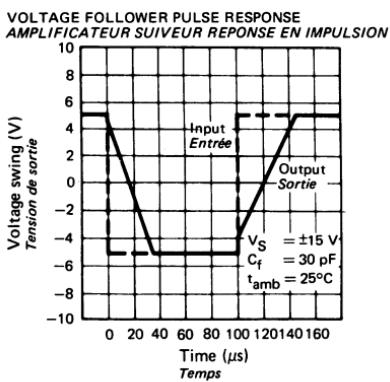
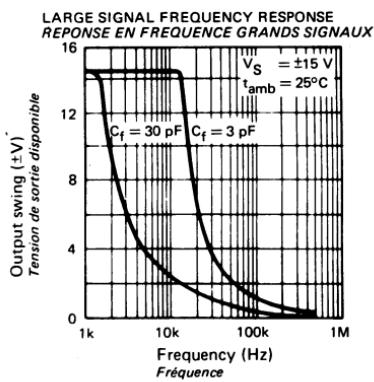
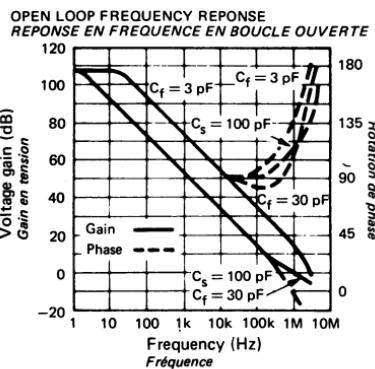
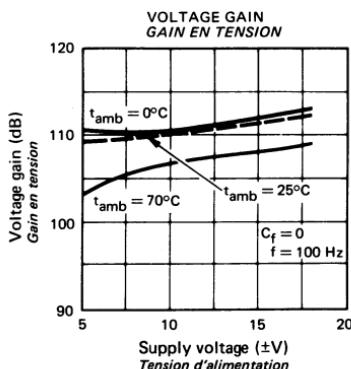
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	D <sub>I</sub> D <sub>I</sub>			2	10	pA/°C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				10	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    R <sub>L</sub> ≥ 10 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V	60			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    R <sub>L</sub> = 10 kΩ	± 13	± 14		V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	± 14			V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		96	110		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR		96	110		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $0^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $0^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  sauf spécification contraire.*





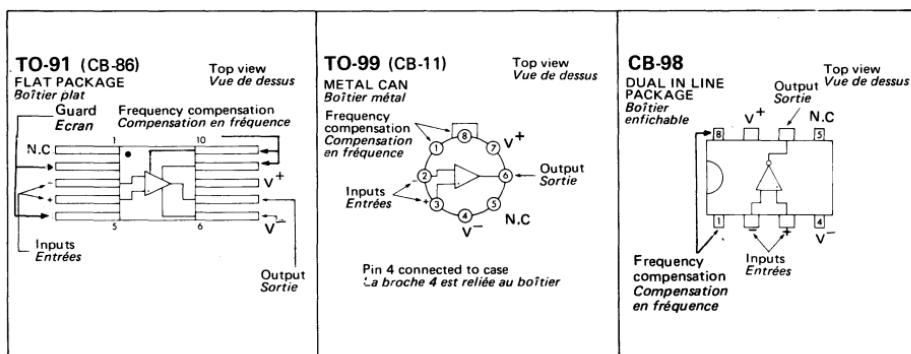
**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See section II § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir la section II § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P (mW)	$I_{ID}$ (mA)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2108 M	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2108 PM	TO-91	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2208	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2208 PT	TO-91	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2308	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±10	±15	
S.F.C 2308 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, + 125°C	±18	500	±10	±15	Indefinite Infinie

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2108 M is a precision operational amplifier having specifications a factor ten better than FET amplifiers over a -55°C to +125°C temperature range. Selected units are available with offset voltages less than 1 mV and drifts less than 5 <math>\mu</math>V/°C. This makes it possible to eliminate offset adjustments, in most cases.</p> <p>The device operates with supply voltages from ±2 V to ±20 V (S.F.C 2308 : ±2 V at ±15 V) and have sufficient supply rejection to use unregulated supplies. Although the circuit is interchangeable with and uses the same compensation as the S.F.C 2101 A, an alternate compensation scheme can be used to make it particularly insensitive to power supply noise and to make supply bypass capacitors unnecessary.</p> <p><b>NOTE 1 :</b></p> <p>The inputs are shunted with back-to-back diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.</p>	<p><i>Le S.F.C 2108 M est un amplificateur opérationnel de précision dont les valeurs spécifiées sont 10 fois meilleures que celles d'un amplificateur à FET dans la gamme de température -55°C à + 125°C. On peut obtenir par tri des dispositifs dont les tensions d'offset sont meilleures que 1 mV et les dérives inférieures à 5 <math>\mu</math>V/°C. Ceci permet, dans la plupart des cas, d'éliminer le circuit de compensation de la tension résiduelle.</i></p> <p><i>Le circuit fonctionne avec des tensions d'alimentation de ± 2 V à ± 20 V (± 2 V à ± 15 V pour S.F.C 2308) et un taux de réjection suffisant pour que l'on puisse utiliser des alimentations non régulières. Bien que le circuit soit interchangeable avec le S.F.C 2101 A et utilise la même compensation une variante de ce circuit de compensation permet de rendre le S.F.C 2108 M particulièrement insensible au bruit des alimentations et rend les capacités de découplage d'alimentation inutiles.</i></p> <p><b>NOTE 1 :</b></p> <p><i>Les entrées sont munies de diodes de protection contre les surtensions, il y a donc un risque de surintensité si une tension différentielle d'entrée supérieure à 1 V est appliquée aux entrées sans résistance de limitation.</i></p>

## PINS CONFIGURATIONS BROCHAGES

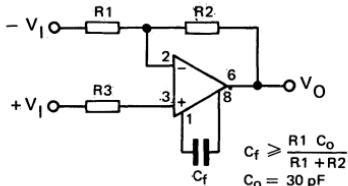


<b>Schematic</b> <b>Schéma électrique</b>								<b>Principal features</b> <b>Données principales</b>	
<p>Compensation Compensation</p> <p>Inputs Entrées</p> <p>Output Sortie</p>								<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input offset voltage 3 mV maximum (military range) 10 mV maximum (industrial range)</li> <li>- Input bias current 3 nA maximum (military range) 10 nA maximum (industrial range)</li> <li>- Input offset current 0,4 nA maximum (military range) 1,5 nA maximum (industrial range)</li> <li>- Power supply current 600 µA maximum (military range) 800 µA maximum (industrial range)</li> <li>- Guaranteed drift characteristics</li> <li>- Slew rate as inverting amplifier 10 V/µs</li> </ul>	

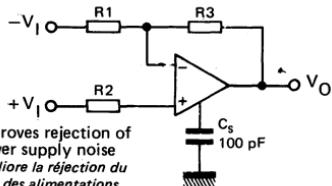
	A	B	C	D	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	6	7	8
TO-91	10	3	4	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	6	7	8

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

### STANDARD COMPENSATION CIRCUIT CIRCUIT DE COMPENSATION STANDARD

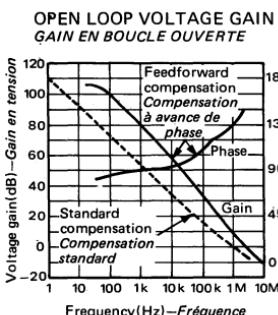
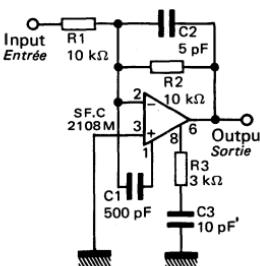


### ALTERNATE FREQUENCY COMPENSATION\* AUTRE COMPENSATION EN FREQUENCE

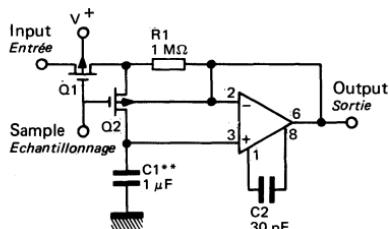


## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### STANDARD FEEDFORWARD COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (CIRCUIT STANDARD)



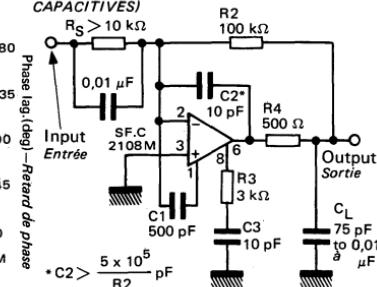
### SAMPLE AND HOLD \* CIRCUIT D'ECHANTILLONNAGE



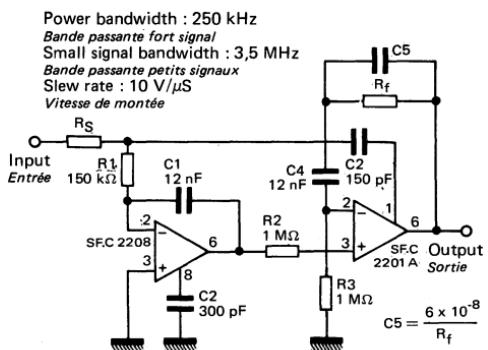
\* Worst case drift less than 2,5 mV/sec.  
Dans le plus mauvais cas dérive < 2,5 mV/sec.

\*\* Teflon, polyethylene or polycarbonate dielectric capacitor  
Condensateur au téflon, au polyéthylène ou au polycarbonate

### FEEDFORWARD COMPENSATION FOR DECOUPLING LOAD CAPACITANCE COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (DECOUPLAGE DES CHARGES CAPACITIVES)



### FAST SUMMING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR RAPIDE DE SOMMATION



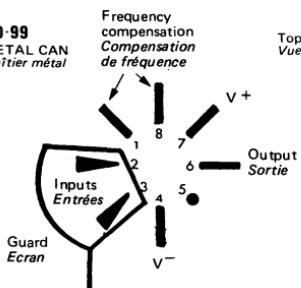
In addition to increasing speed the SF.C 2201 A raises high and low frequency gain and eliminates thermal feedback.

Le SF.C 2201 A augmente la vitesse, le gain aux basses et hautes fréquences et élimine la contre-réaction thermique.

## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

**TO-99**  
METAL CAN  
Boîtier métal

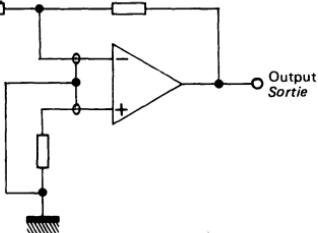


Pin 4 connected to case  
La broche 4 est reliée au boîtier

Top view  
Vue de dessus

Input  
Entrée

Output  
Sortie

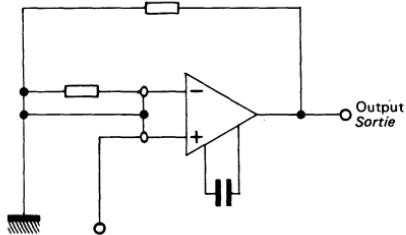


INVERTING AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR

Input  
Entrée

Output  
Sortie

FOLLOWER AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR



NON-INVERTING AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR

Leakage currents are on the verge of causing trouble at 125°C. The standard pin configuration of most IC op amps has the input pins adjacent to pins which are the supply potentials. Therefore, it is advisable to employ guarding to reduce the voltage difference between the inputs and adjacent metal runs.

A ten-lead pin circle is used, and the leads of the IC are formed so that the holes adjacent to the inputs are vacant when it is inserted in the board. The guard, which is a conductive ring surrounding the inputs, is then connected to a low impedance point that is at the same potential as the inputs.

Les courants de fuite sont susceptibles de provoquer des perturbations à 125°C. Le brochage standard de la plupart des amplificateurs place les entrées à côté des broches qui sont au potentiel des alimentations. C'est pourquoi, il est recommandé de réaliser un écran pour réduire la différence de tension entre les entrées et les zones de métal adjacents. On trace 10 trous en cercle, et on monte les broches du circuit intégré de telle sorte que les trous à côté des entrées soient libres. L'écran, qui est un anneau conducteur entourant les entrées, est relié à un point basse impédance, de même potentiel que les entrées.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

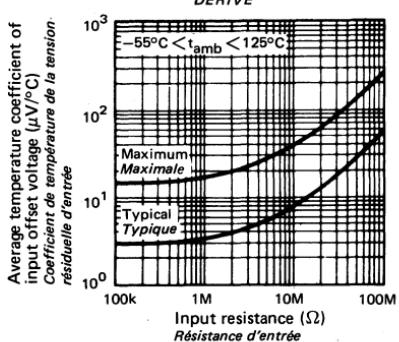
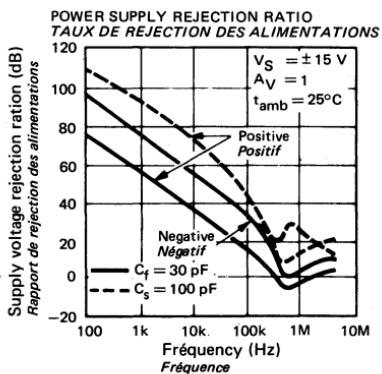
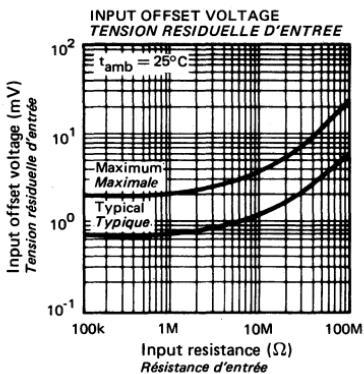
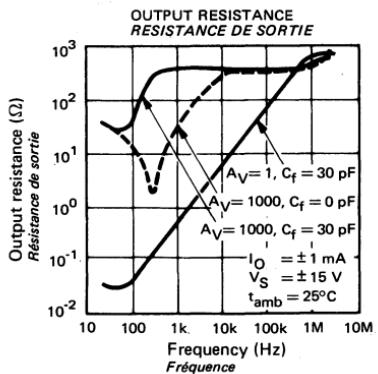
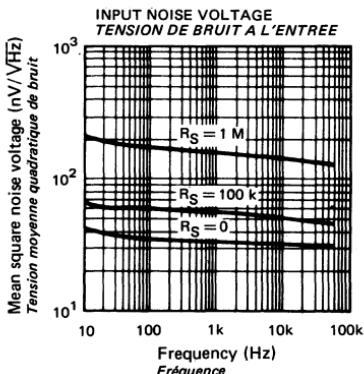
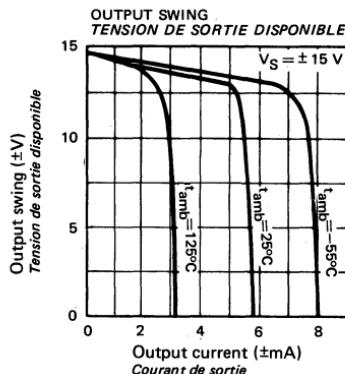
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,7	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,05	0,2	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,8	2	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	30	70		$M\Omega$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,6	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L \geq 10 k\Omega$	50	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				3	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			3	15	$\mu V/^\circ C$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				0,4	nA

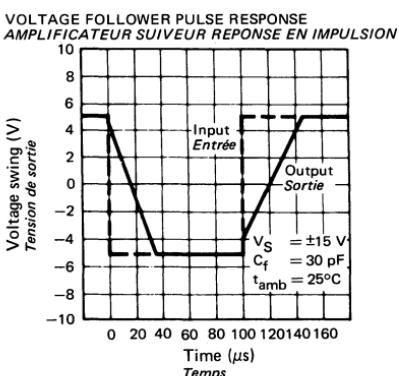
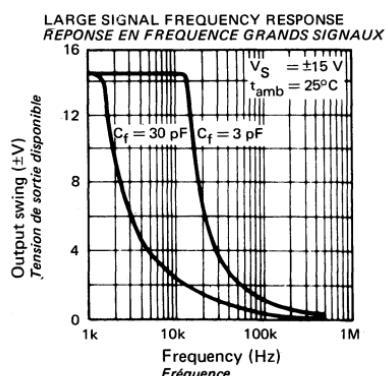
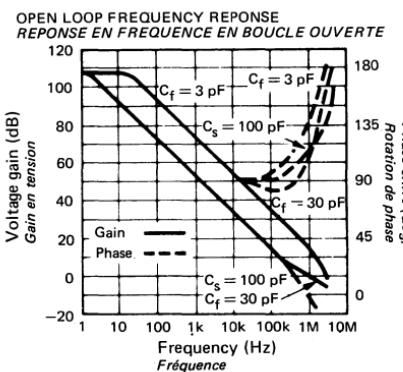
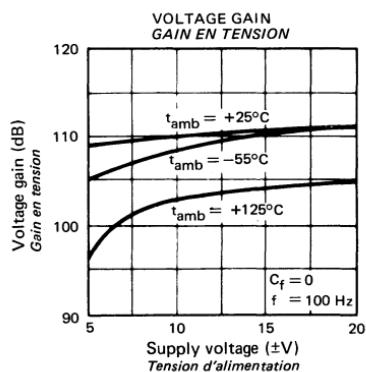
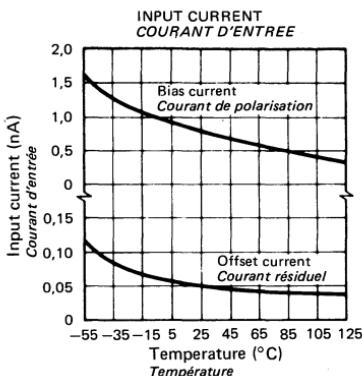
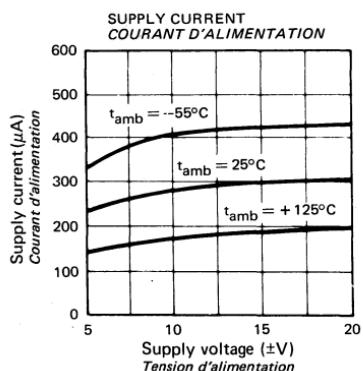
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	D <sub>I</sub> D <sub>I</sub>			0,5	2,5	pA/°C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				3	nA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	t <sub>amb</sub> = +125°C		0,15	0,4	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    V <sub>O</sub> = ± 10 V R <sub>L</sub> ≥ 10 kΩ	25			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    R <sub>L</sub> = 10 kΩ	± 13	± 14		V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	± 13,5			V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		85	100		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR		80	96		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-55^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf spécification contraire.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

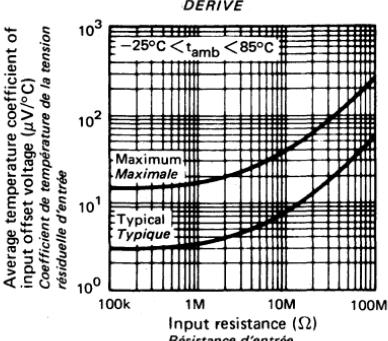
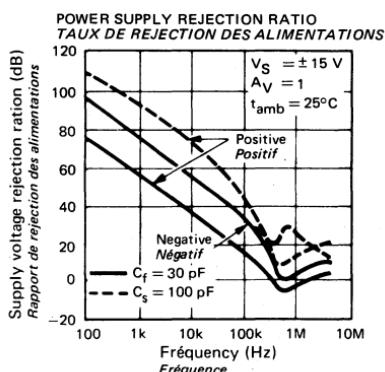
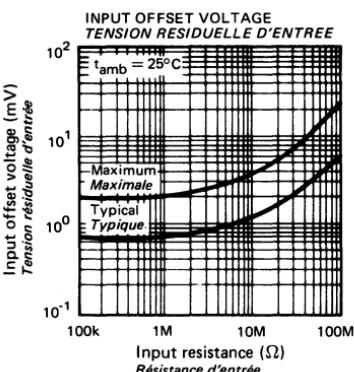
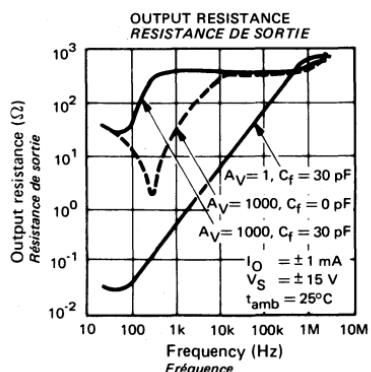
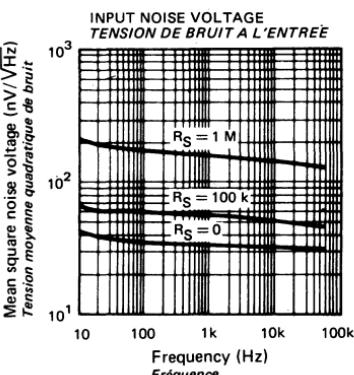
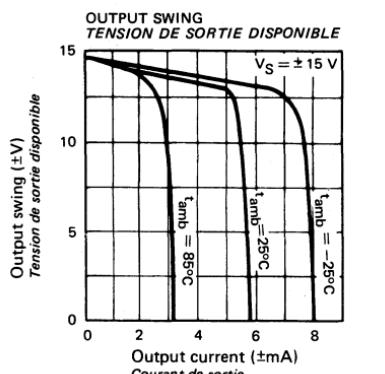
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,7	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,05	0,2	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,8	2	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	30	70		MΩ
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,3	0,6	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L \geq 10 k\Omega$	50	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				3	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			3	15	µV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				0,4	nA

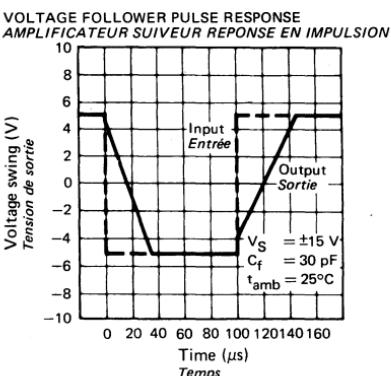
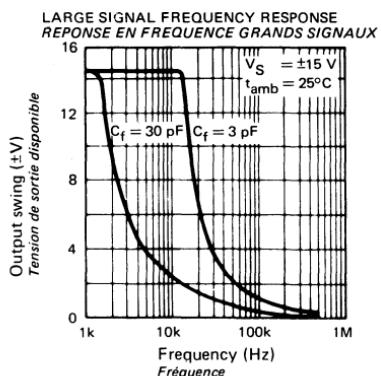
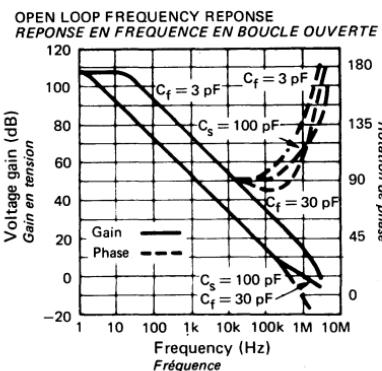
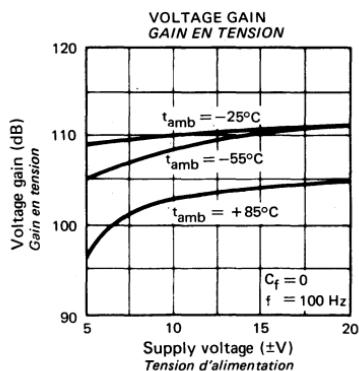
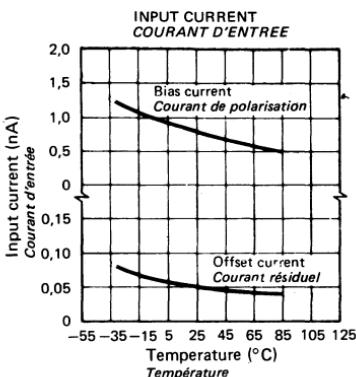
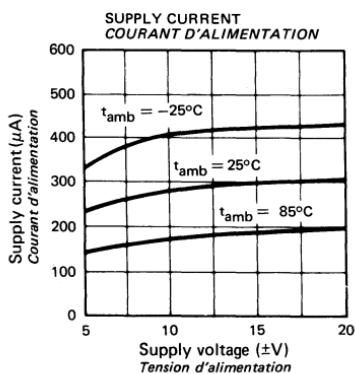
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$\Delta I_{DI}$			0,5	2,5	pA/°C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				3	nA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +85^\circ C$		0,15	0,4	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L \geq 10 k\Omega$	25			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L = 10 k\Omega$	$\pm 13$	$\pm 14$		V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 V$		$\pm 13,5$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		85	100		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR		80	96		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $-25^\circ C \leq t_{amb} \leq +85^\circ C$  and  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 20 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-25^\circ C \leq t_{amb} \leq +85^\circ C$  et  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 20 V$  sauf spécification contraire.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

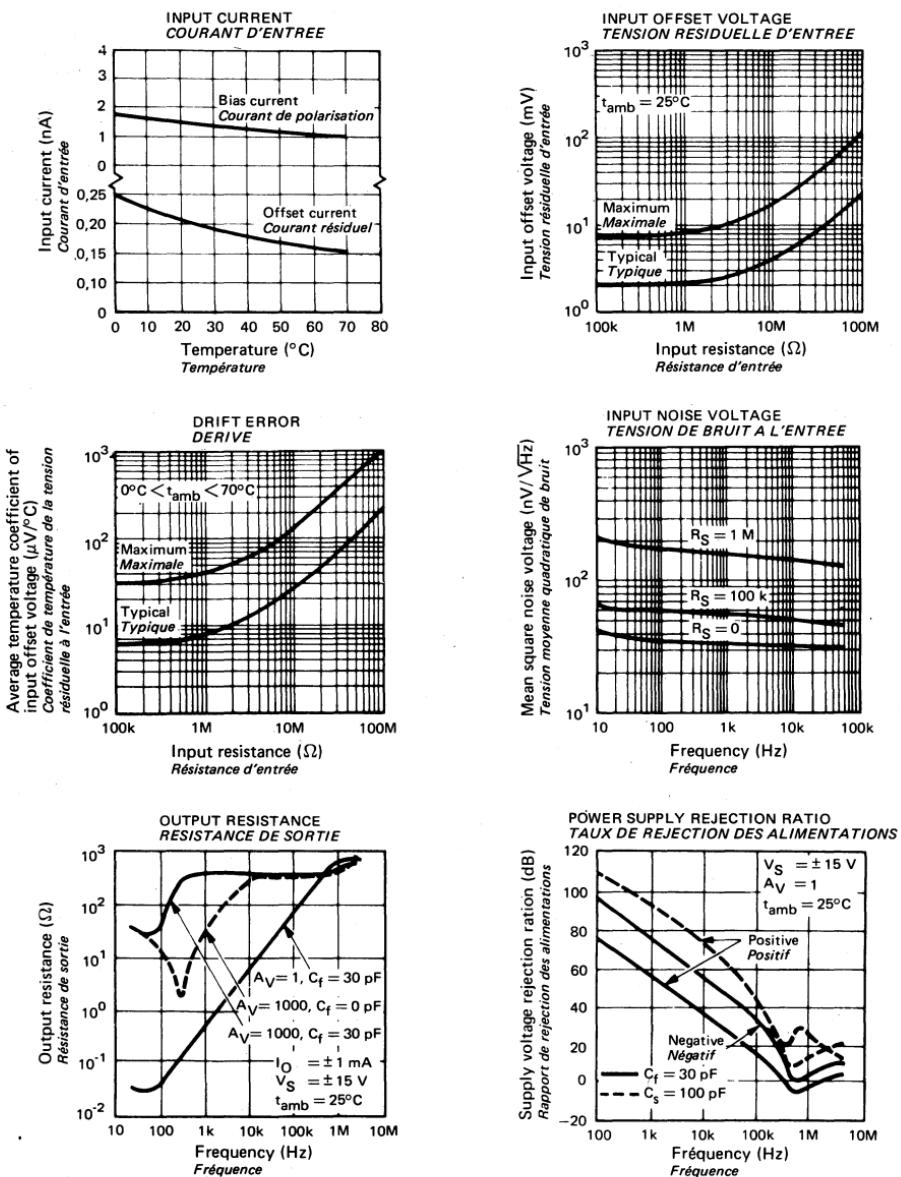
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		2	7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		-0,2	1	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1,5	7	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	10	40		MΩ
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C \quad V_S = \pm 15 V$		0,3	0,8	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V \quad t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V \quad R_L \geq 10 k\Omega$	25	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$			10		mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			6	30	µV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			1,5		nA

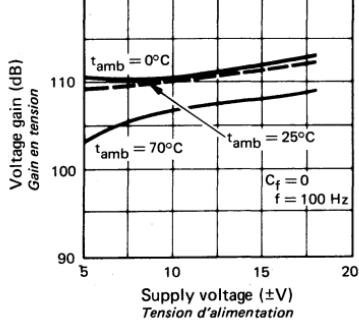
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

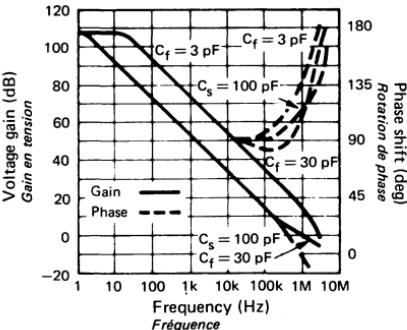
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	D <sub>I</sub> D <sub>I</sub>			2	10	pA/°C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				10	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    R <sub>L</sub> ≥ 10 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V	15			,V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    R <sub>L</sub> = 10 kΩ	± 13	± 14		V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	± 14			V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		80	100		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR		80	96		dB

NOTE 1: These specifications apply for  $0^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $0^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  sauf spécification contraire.*

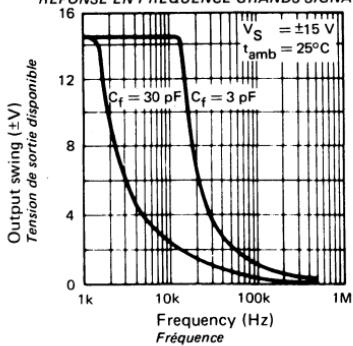




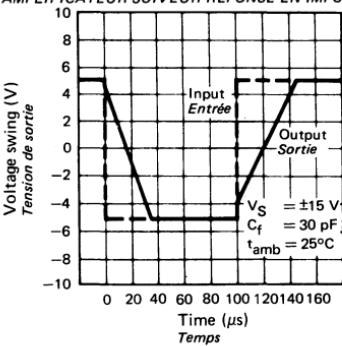
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



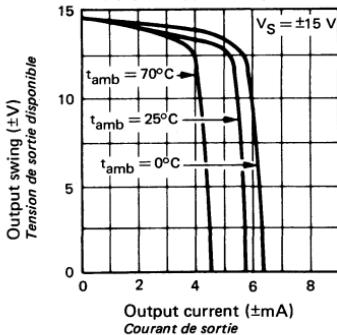
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



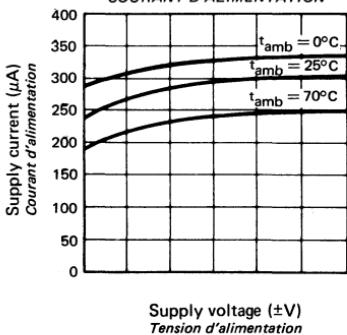
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION



OUTPUT SWING  
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE



SUPPLY CURRENT  
COURANT D'ALIMENTATION



# S.F.C 2110 M, S.F.C 2210, S.F.C 2310

## FOLLOWER AMPLIFIERS AMPLIFICATEURS SUIVEURS

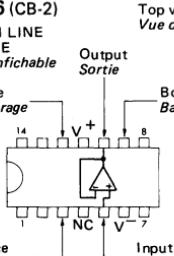
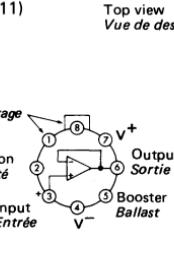
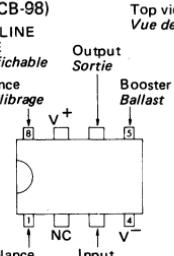
### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS VALEURS LIMITES ABSOLUES

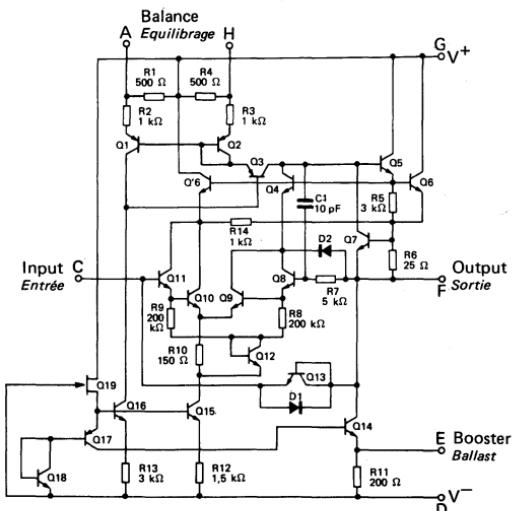
(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P (mW)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2110 M	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±15	(note 1 page 4/12)
S.F.C 2210	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±15	{ Indefinite for limite pour $t_{amb} = 70^\circ C$
S.F.C 2310	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±15	{ Indefinite for limite pour $t_{amb} = 55^\circ C$
S.F.C 2310 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, + 125°C	±18	500	±15	

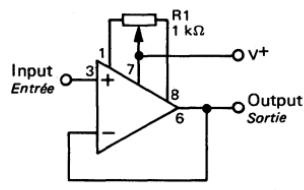
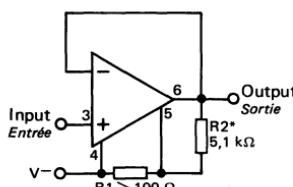
General description,	Description générale																								
<p>The S.F.C 2110 M is a monolithic operational amplifier internally connected as a unity - gain non - inverting amplifier. It uses super gain transistors in the input stage to get low bias current without sacrificing speed. Directly interchangeable with S.F.C 2101 A, S.F.C 2741 M and S.F.C 2709 M in voltage follower applications, this device has internal frequency compensation and provision for offset balancing.</p> <p>The S.F.C 2210 display similar characteristics except for specified operating temperature range for which they are guaranteed.</p> <table> <tbody> <tr> <td>S.F.C 2110 M</td> <td>-55°C, + 125°C</td> <td>S.F.C 2110 M</td> <td>-55°C, + 125°C</td> </tr> <tr> <td>S.F.C 2210</td> <td>-25°C, + 85°C</td> <td>S.F.C 2210</td> <td>-25°C, + 85°C</td> </tr> <tr> <td>S.F.C 2310</td> <td>0°C, + 70°C</td> <td>S.F.C 2310</td> <td>0°C, + 70°C</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTE 1 : Continuous short circuit is allowed for case temperature to + 125°C and ambient temperature to + 70°C. It is necessary to insert a resistor greater than 2 kΩ in series with the input when the amplifier is driven from low impedance sources to prevent damage when the output is shorted.</p>	S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C	S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C	S.F.C 2210	-25°C, + 85°C	S.F.C 2210	-25°C, + 85°C	S.F.C 2310	0°C, + 70°C	S.F.C 2310	0°C, + 70°C	<p>Le S.F.C 2110 M est un amplificateur opérationnel monolithique connecté intérieurement à un amplificateur de gain unité. Il utilise, dans son étage d'entrée, des transistors à très fort gain pour obtenir un très faible courant de polarisation sans sacrifier la vitesse. Directement interchangeable avec S.F.C 2101 A, S.F.C 2741 M et S.F.C 2709 M dans les applications d'amplificateur suiveur, ce dispositif est muni d'une compensation en fréquence interne et permet une compensation aisée de la tension résiduelle d'entrée.</p> <p>Le S.F.C 2210 présente les mêmes caractéristiques exception faite de la gamme de température à l'intérieur de laquelle les caractéristiques sont garanties.</p> <table> <tbody> <tr> <td>S.F.C 2110 M</td> <td>-55°C, + 125°C</td> <td>S.F.C 2110 M</td> <td>-55°C, + 125°C</td> </tr> <tr> <td>S.F.C 2210</td> <td>-25°C, + 85°C</td> <td>S.F.C 2210</td> <td>-25°C, + 85°C</td> </tr> <tr> <td>S.F.C 2310</td> <td>0°C, + 70°C</td> <td>S.F.C 2310</td> <td>0°C, + 70°C</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTE 1 : Court-circuit permanent autorisé pour des températures de boîtier jusqu'à + 125°C et ambiante jusqu'à + 70°C. Il est nécessaire d'insérer une résistance supérieure à 2 kΩ en série avec l'entrée lorsque le circuit est commandé par une source à basse impédance pour éliminer le risque de destruction quand la sortie est court-circuitée.</p>	S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C	S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C	S.F.C 2210	-25°C, + 85°C	S.F.C 2210	-25°C, + 85°C	S.F.C 2310	0°C, + 70°C	S.F.C 2310	0°C, + 70°C
S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C	S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C																						
S.F.C 2210	-25°C, + 85°C	S.F.C 2210	-25°C, + 85°C																						
S.F.C 2310	0°C, + 70°C	S.F.C 2310	0°C, + 70°C																						
S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C	S.F.C 2110 M	-55°C, + 125°C																						
S.F.C 2210	-25°C, + 85°C	S.F.C 2210	-25°C, + 85°C																						
S.F.C 2310	0°C, + 70°C	S.F.C 2310	0°C, + 70°C																						

**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

<b>TO-116 (CB-2)</b> DUAL IN LINE PACKAGE Boîtier enfichable	<b>Top view Vue de dessus</b> 	<b>TO-99 (CB-11)</b> METAL CAN Boîtier métal	<b>Top view Vue de dessus</b>  No connection Non connecté Pin 4 connected to case La broche 4 est reliée au boîtier	<b>CB-98 (CB-98)</b> DUAL IN LINE PACKAGE Boîtier enfichable	<b>Top view Vue de dessus</b> 
---	--	--	---	---	--

<b>Schematic Schéma électrique</b>	<b>Principal features Données principales</b>																																
 <table border="1" data-bbox="153 1294 491 1406"> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> <tr> <td>TO-99</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>TO-116</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>CB-98</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table>		A	C	D	E	F	G	H	TO-99	1	3	4	5	6	7	8	TO-116	3	5	6	9	10	11	12	CB-98	1	3	4	5	6	7	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Input offset voltage 6 mV maximum (military range) 10 mV maximum (industrial range)</li> <li>Input bias current 10 nA maximum (military and industrial ranges)</li> <li>Power supply voltage range ±5 V to ±18 V (all types)</li> <li>Slew rate : 30 V/µs</li> <li>Small signals bandwidth : 20 MHz</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tension de décalage à l'entrée 6 mV maximum (série militaire) 10 mV maximum (série industrielle)</li> <li>Courant de polarisation moyen 10 nA maximum (séries militaire et industrielle)</li> <li>Gamme de tensions d'alimentation ±5 V à ±18 V (tous types)</li> <li>Pente maximale du signal de sortie 30 V/µs</li> <li>Bandé passante petits signaux : 20 MHz</li> </ul>
	A	C	D	E	F	G	H																										
TO-99	1	3	4	5	6	7	8																										
TO-116	3	5	6	9	10	11	12																										
CB-98	1	3	4	5	6	7	8																										

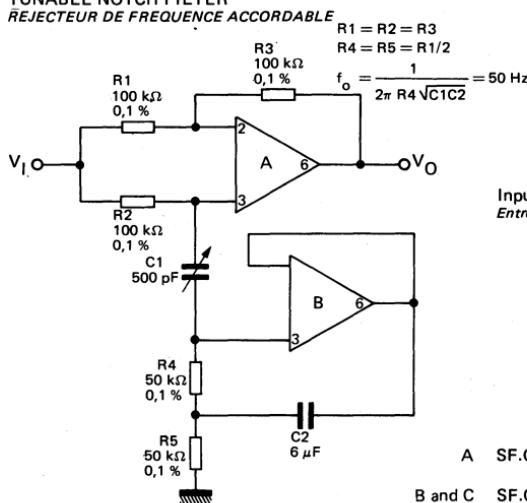
## AUXILIARY CIRCUITS CIRCUITS AUXILIAIRES

OFFSET BALANCING CIRCUIT  
CIRCUIT D'EQUILIBRAGEINCREASING NEGATIVE SWING UNDER LOAD  
AUGMENTATION DE L'EXCURSION NEGATIVE SOUS CHARGE

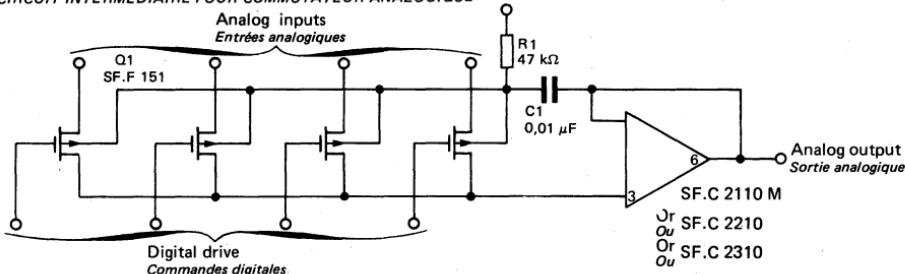
\* May be added to reduce internal dissipation  
Peut être ajoutée pour réduire la dissipation interne

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

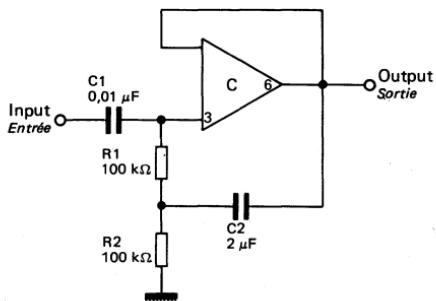
### TUNABLE NOTCH FILTER REJECTEUR DE FREQUENCE ACCORDABLE



### BUFFER FOR ANALOG SWITCH CIRCUIT INTERMEDIAIRE POUR COMMUTATEUR ANALOGIQUE



### HIGH INPUT IMPEDANCE AC AMPLIFIER AMPLIFICATEUR ALTERNATIF A IMPEDANCE D'ENTREE ELEVEE



A SF.C 2107 M Or SF.C 2207 Or SF.C 2307

B and C SF.C 2110 M Or SF.C 2210 Or SF.C 2310

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS		UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1,5	4 mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1	3 nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	$10^{10}$	$10^{12}$	$\Omega$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			1,5	pF
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L = 8 k\Omega$	0,999	0,9997	V/V
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,75	2,5 $\Omega$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		3,9	5,5 mA
		$t_{amb} = +125^\circ C$		2	4 mA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				10 nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L = 10 k\Omega$	0,999		V/V
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	(note 2) $V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L = 10 k\Omega$	$\pm 10$		V
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$			6	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +85^\circ C$		6	$\mu V/^\circ C$
		$t_{amb} = +125^\circ C$		12	$\mu V/^\circ C$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$	70	80	dB

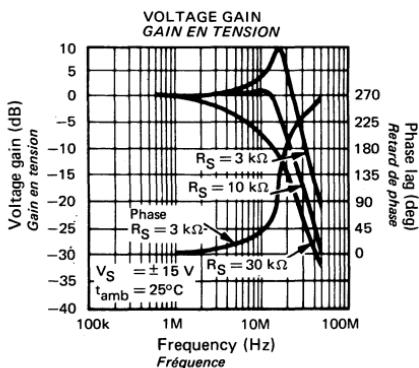
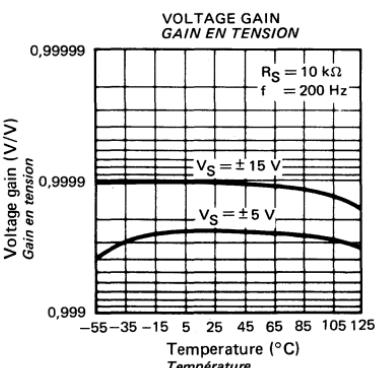
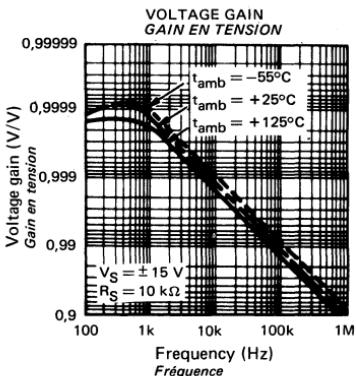
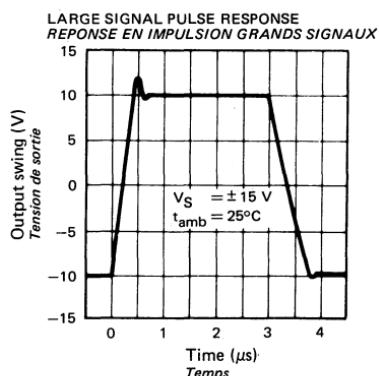
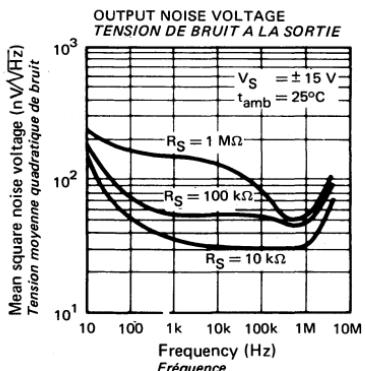
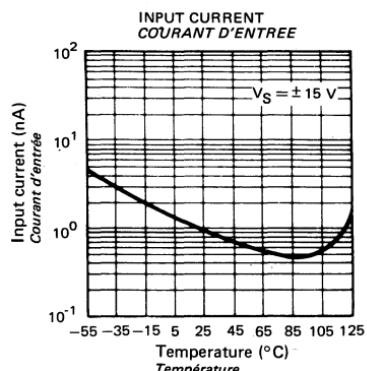
## NOTE 1 :

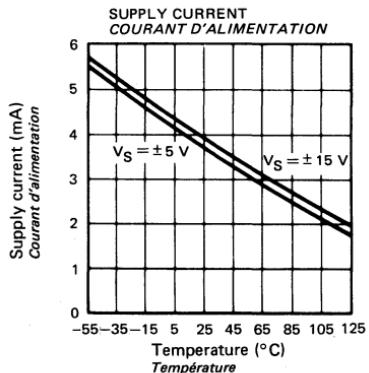
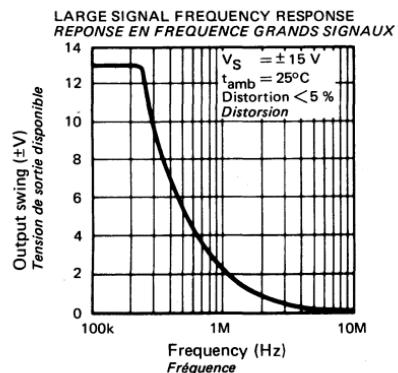
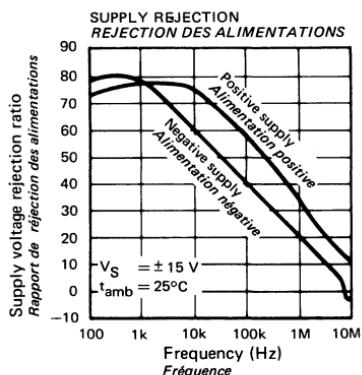
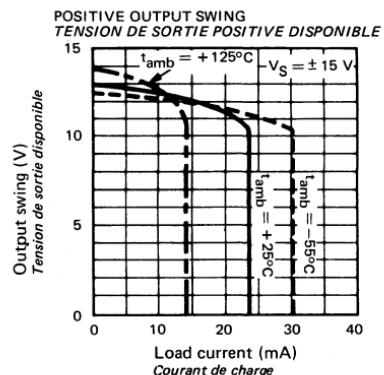
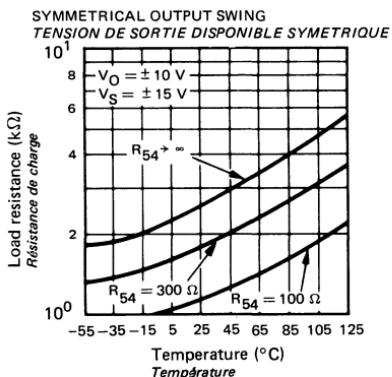
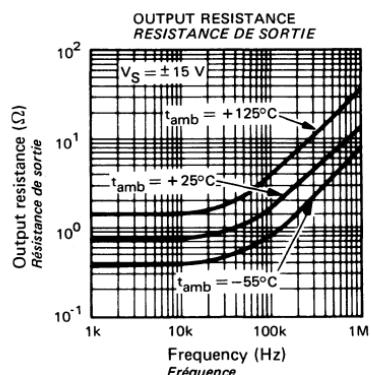
These specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$  sauf spécification contraire.*

## NOTE 2 :

Increased output swing under load can be obtained by connecting an external resistor between the booster and  $V^-$  terminals (See curves)

*La tension de sortie disponible sur la charge peut être augmentée en connectant une résistance entre les broches  $V^-$  et 5 (voir courbes)*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1,5	4	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1	3	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	$10^{10}$	$10^{12}$		$\Omega$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			1,5		pF
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L = 8 k\Omega$	0,999	0,9997		V/V
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,75	2,5	$\Omega$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		3,9	5,5	mA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				10	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L = 10 k\Omega$	0,999			V/V
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	(note 2) $V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L = 10 k\Omega$	$\pm 10$			V
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				6	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			6		$\mu V/^\circ C$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$	70	80		dB

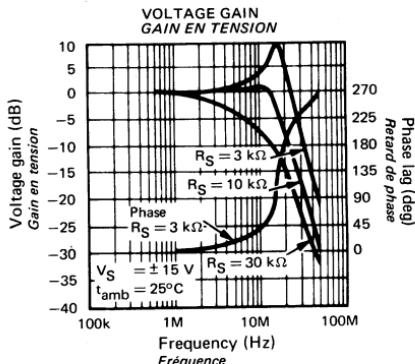
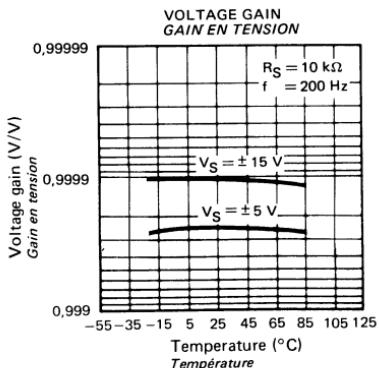
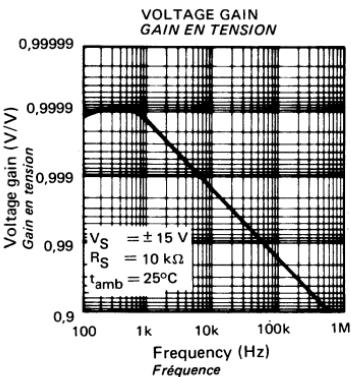
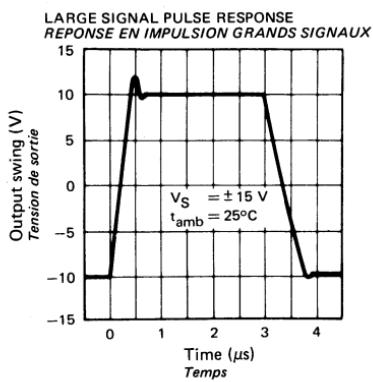
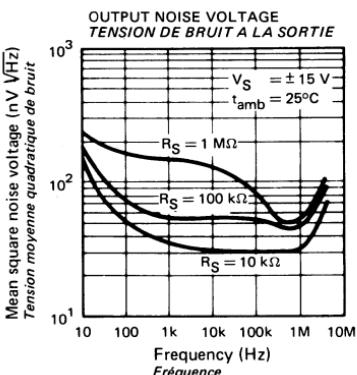
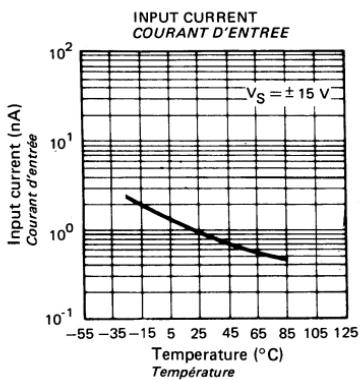
## NOTE 1 :

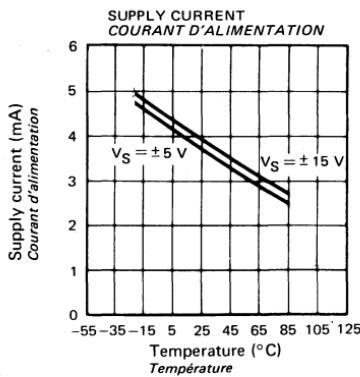
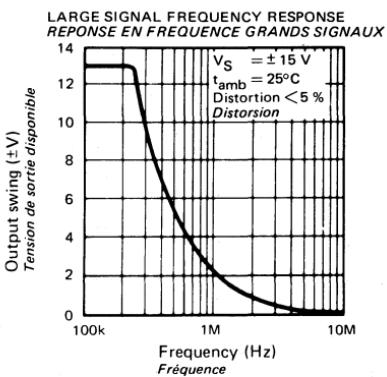
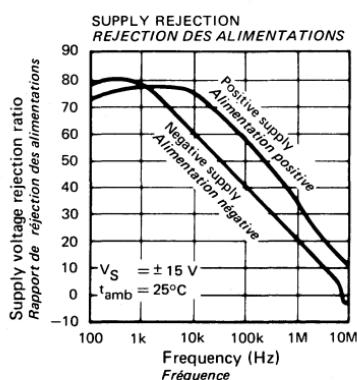
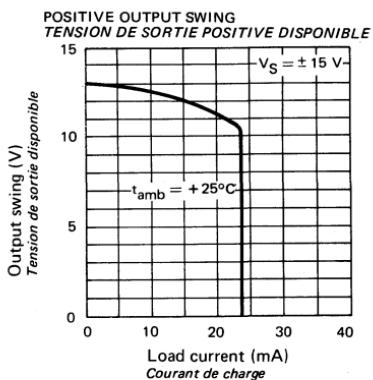
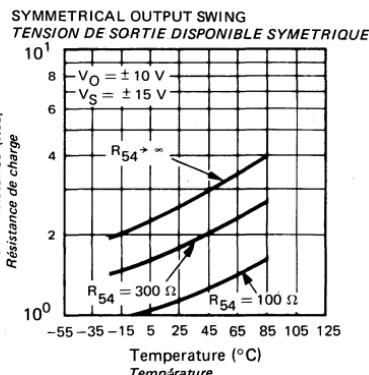
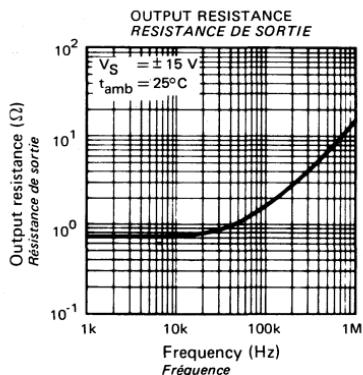
These specifications apply for  $-25^\circ C \leq t_{amb} \leq +85^\circ C$ ,  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-25^\circ C \leq t_{amb} \leq +85^\circ C$ ,  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$  sauf spécification contraire.*

## NOTE 2 :

Increased output swing under load can be obtained by connecting an external resistor between the booster and  $V^-$  terminals (See curves)

*La tension de sortie disponible sur la charge peut être augmentée en connectant une résistance entre les broches  $V^-$  et 5 (voir courbes)*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		2,5	7,5	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		2	7	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	10 <sup>10</sup>	10 <sup>12</sup>		$\Omega$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			1,5		pF
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L = 8 k\Omega$	0,999	0,9999		V/V
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,75	2,5	$\Omega$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		3,9	5,5	mA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				10	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$ $R_L = 10 k\Omega$	0,999			V/V
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	(note 2) $V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L = 10 k\Omega$	$\pm 10$			V
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				10	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			10		$\mu V/^\circ C$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection d'<math>V</math> aux alimentations</i>	SVR	$\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$	70	80		dB

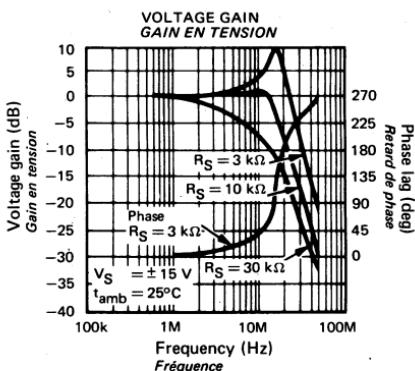
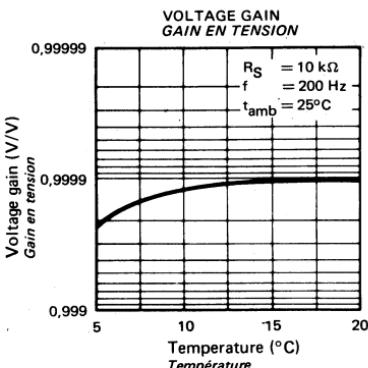
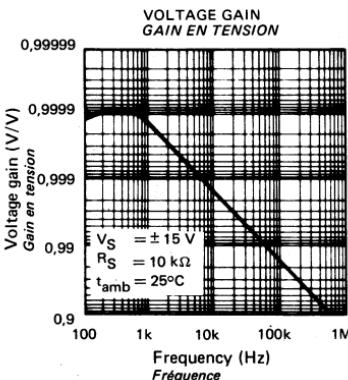
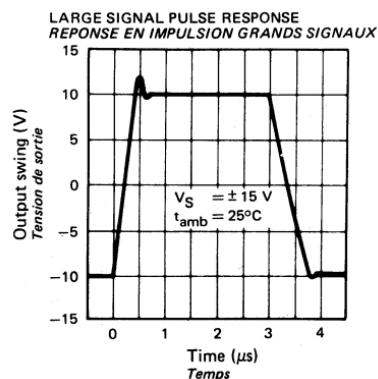
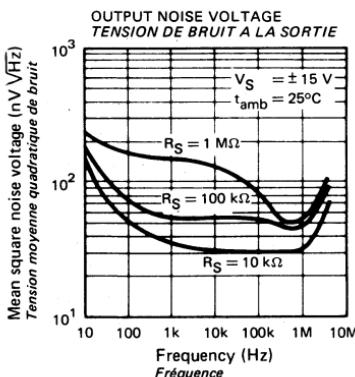
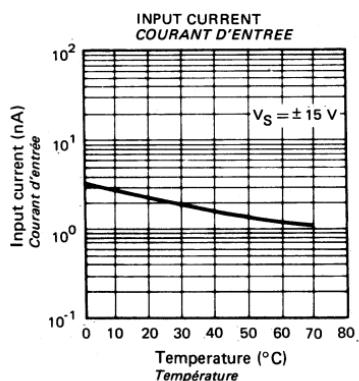
## NOTE 1 :

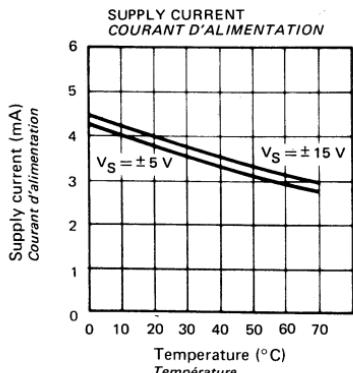
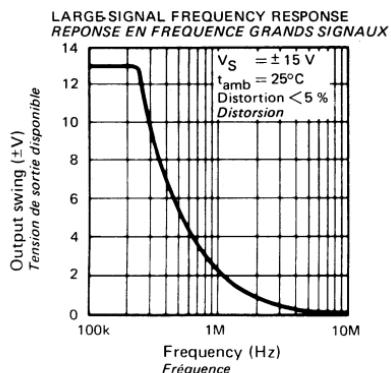
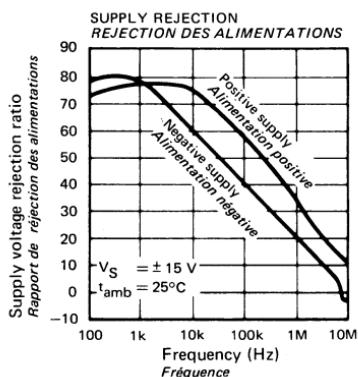
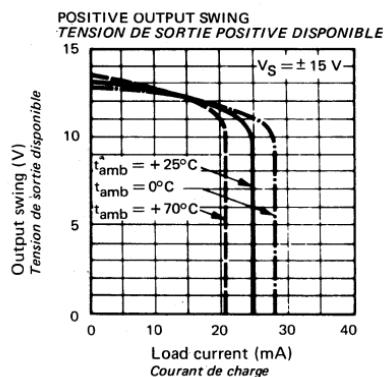
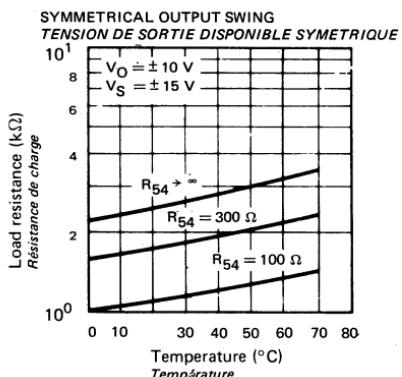
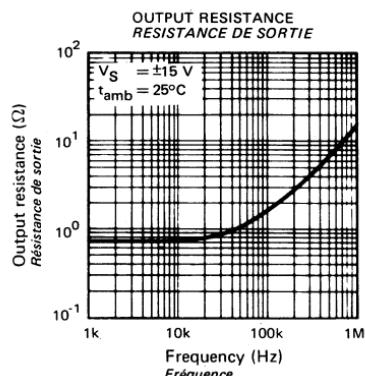
These specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $\pm 5 V \leq V_S \leq \pm 18 V$  sauf spécification contraire.*

## NOTE 2 :

Increased output swing under load can be obtained by connecting an external resistor between the booster and  $V^-$  terminals (See curves)

*La tension de sortie disponible sur la charge peut être augmentée en connectant une résistance entre les broches  $V^-$  et 5 (voir courbes)*





**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

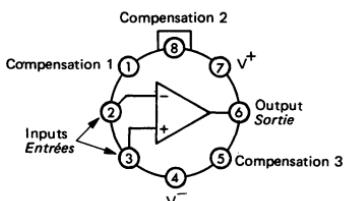
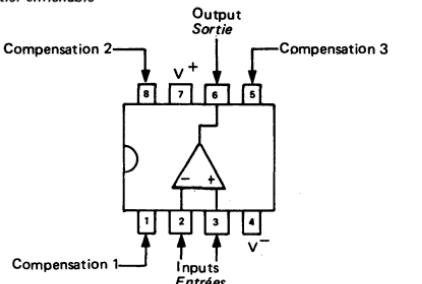
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P mW	$I_{ID}$ mA (1)	$V_I$ (V) (2)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2118 M	TO-99	Note 3 -55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2218	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2318	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
S.F.C 2318 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±20	500	±10	±15	
TDB0118-CM	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±10	±15	Indefinite Infinie
TDC0118-CM	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±10	±15	
TDE0118-CM	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±10	±15	

Note 1 : The inputs are shunted with shunt diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.  
*Les entrées sont shuntées par des diodes de protection contre les surtensions. Par suite un courant exagéré peut prendre naissance si la tension différentielle entre les entrées dépasse 1 V et si des résistances de limitation n'ont pas été prévues.*

Note 2 : For supply voltage less than ±15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour les tensions d'alimentation inférieures à ±15 V, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.*

Note 3 :  $T_j$  max = 150°C for all categories  
*pour toutes catégories*

General description	Description générale
The SF.C 2118 M, SF.C 2218, SF.C 2318 and TDx0118 are precision high speed operational amplifiers designed for applications requiring wide bandwidth and high slew rate. They feature internal frequency compensation and a factor of ten increase in speed over general purpose devices.	<i>Les circuits SF.C 2118 M, SF.C 2218, SF.C 2318 et TDx0118 sont des amplificateurs opérationnels de précision rapides. Ils sont particulièrement destinés aux applications nécessitant une large bande passante et une grande vitesse de montée. Ils possèdent une compensation de fréquence interne et présentent une rapidité dix fois plus grande que les dispositifs d'usage général habituels.</i>
Although, no external frequency compensation components are needed for operation, feedforward compensation may be used to further increase the speed. For inverting applications, feedforward compensation will boost the slew rate to over 150 V/μs and almost double the bandwidth. However, for non-inverting or differential application feedforward cannot be used. The high speed and fast settling time of these op amps make them useful in A/D converters, oscillators, active filters, sample and hold circuits, or general purpose amplifiers.	<i>Quoiqu'aucune compensation de fréquence extérieure ne soit nécessaire, la rapidité peut encore être accrue en utilisant une compensation avec avance de phase. Dans les montages inversors celle-ci portera la vitesse de montée à plus de 150 V/μs et doublera la largeur de la bande passante. Pour les montages non-inversors ou différentiels cette compensation de fréquence avec avance de phase ne peut être utilisée.</i> <i>La grande rapidité de ces circuits et leur temps d'acquisition très bref, les rendements particulièrement adaptés aux convertisseurs Analogique-Digital, oscillateurs, filtres actifs, circuits "sample and hold" et amplificateurs d'usage général:</i>

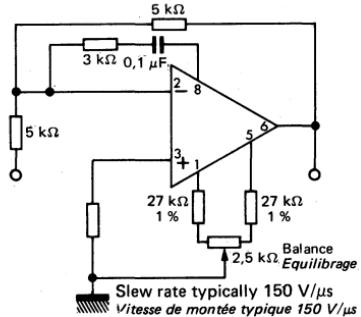
**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**
**TO-99 (CB-11)**METAL CAN  
Boîtier métalTop view  
Vue de dessus**CB-98**DUAL IN LINE PACKAGE  
Boîtier enclivableTop view  
Vue de dessus

Schematic Schéma électrique								Principal features Données principales																											
								<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input offset voltage 4 mV max. (military range) 10 mV max. (industrial range)</li> <li>- Input bias current 250 nA max. (military range) 500 nA max. (industrial range)</li> <li>- Input offset current 50 nA max. (military range) 200 nA max. (industrial range)</li> <li>- Garantis dans la gamme de température de fonctionnement.</li> <li>- Slew rate as inverting amplifier 50 V/<math>\mu</math>s</li> </ul>																											
<table border="1"> <tr> <th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr> <tr> <td>TO-99</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr> <td>CB-98</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table>									A	B	C	D	E	F	G	H	TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8	CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension de décalage à l'entrée 4 mV max. (série militaire) 10 mV max. (série industrielle)</li> <li>- Courant de polarisation moyen 250 nA max. (série militaire) 500 nA max. (série industrielle)</li> <li>- Courant de décalage à l'entrée 50 nA max. (série militaire) 200 nA max. (série industrielle)</li> <li>- Garantis dans la gamme de température de fonctionnement.</li> <li>- Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 50 V/<math>\mu</math>s</li> </ul>
	A	B	C	D	E	F	G	H																											
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8																											
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8																											

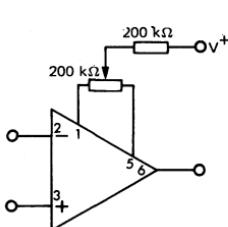
**BASIC DIAGRAMS**

SCHEMAS DE BASE

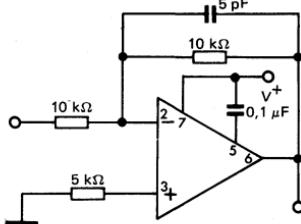
**FEEDFORWARD COMPENSATION FOR  
GREATER INVERTING SLEW RATE †**  
**COMPENSATION AVEC AVANCE DE PHASE**



**OFFSET BALANCING  
EQUILIBRAGE DE LA TENSION  
DE DECALAGE**

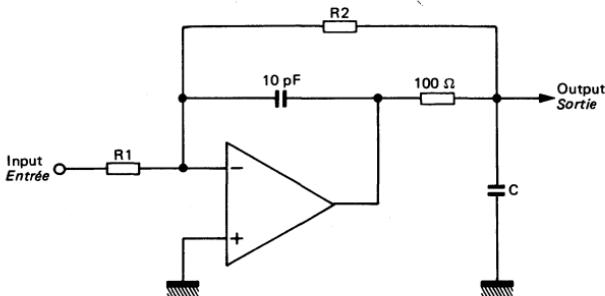


**COMPENSATION FOR MINIMUM SETTLING  
TIME †  
REDUCTION DU TEMPS D'ACQUISITION**

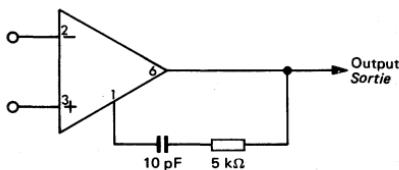


†Slew and settling time to 0.1 % for  
a 10 V step change is 800 ns  
Montée et acquisition à 0.1 % pour un  
échelon de 10 V en 800 ns

**ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS  
COMPENSATION DANS LE CAS DE CHARGES  
TRES CAPACITIVES**



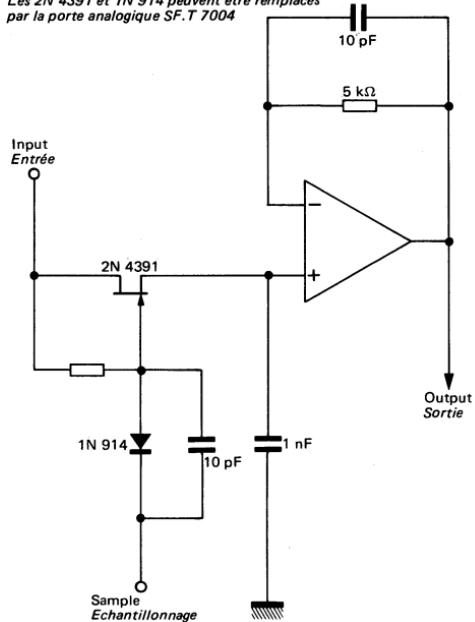
**OVERCOMPENSATION  
SURCOMPENSATION**



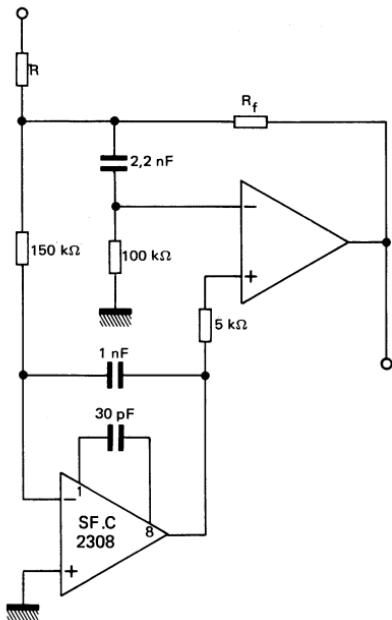
**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

FAST SAMPLE AND HOLD  
ECHANTILLONNEUR/MEMOIRE RAPIDE

2N 4391 and 1N 914 can be changed  
by SF.T 7004 analogic gate  
Les 2N 4391 et 1N 914 peuvent être remplacés  
par la porte analogique SF.T 7004

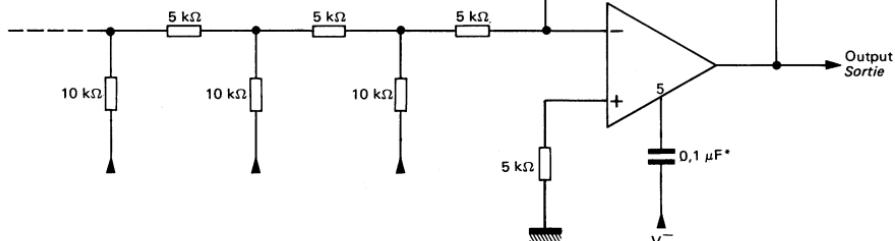


FAST SUMMING AMPLIFIER WITH LOW INPUT CURRENT  
SOMMATEUR RAPIDE AVEC FAIBLE COURANT D'ENTREE



D/A CONVERTER  
CONVERTISSEUR N/A

\* Optional - reduces settling time  
Facultatif - réduit le temps d'acquisition



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		2	4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		6	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = +25^\circ C$		120	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$	50	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR		70	80		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		5	8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		80	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = +25^\circ C$	1	3		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$	50	70		V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> = 2 kΩ	±12	±13 -		V
Small signal bandwidth <i>Bande passante faible signal</i>	F <sub>D</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   T <sub>amb</sub> = +25°C		15		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>			6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage moyen</i>	I <sub>DI</sub>			100		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>			500		
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	T <sub>amb</sub> = +125°C		4,5	7	mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	±11,5			V

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 125^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 125^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  *sauf indications contraires*

NOTE 2 : May be improved up to 150 V/μs in inverting amplifier configuration (see typical application)  
*Peut être portée à 150 V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas d'application)*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		6	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = +25^\circ C$		120	300	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$	50	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR		70	80		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 18 V$		5	8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 k\Omega$	80	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = +25^\circ C$		3		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$	50	70		V/μs

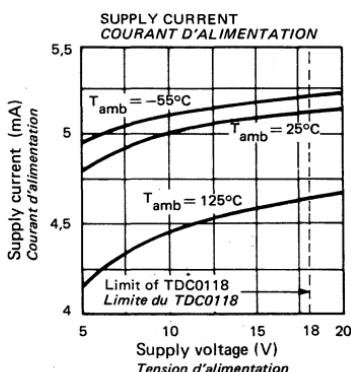
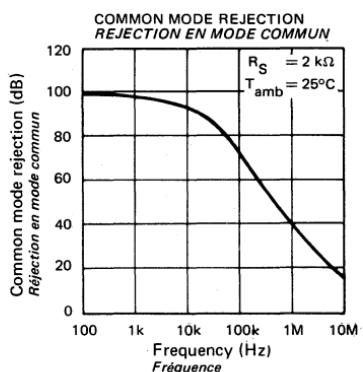
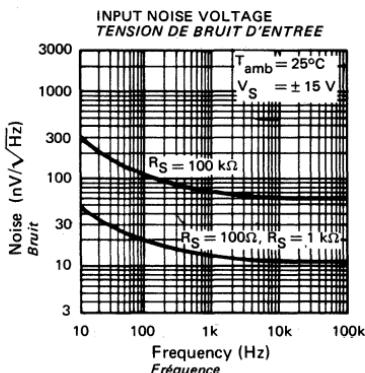
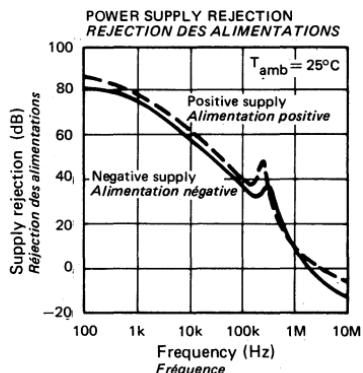
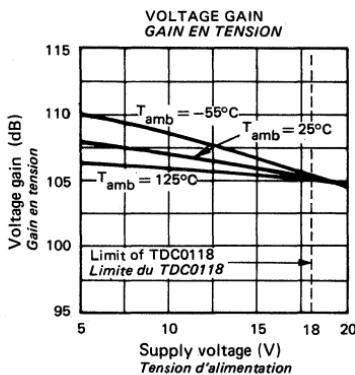
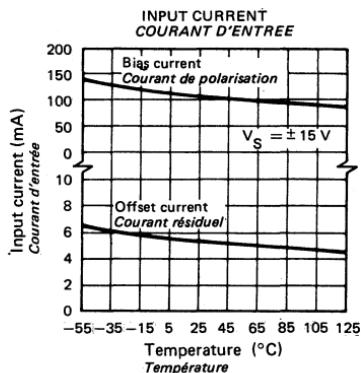
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

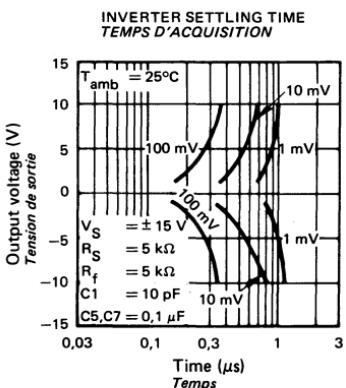
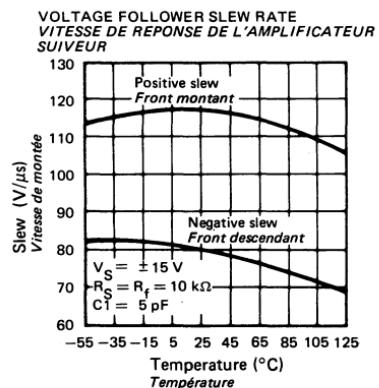
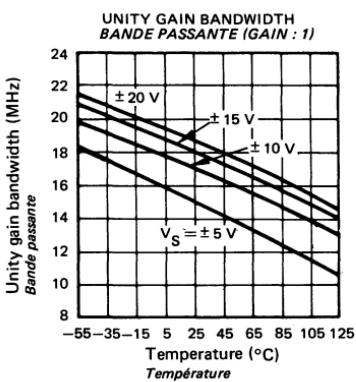
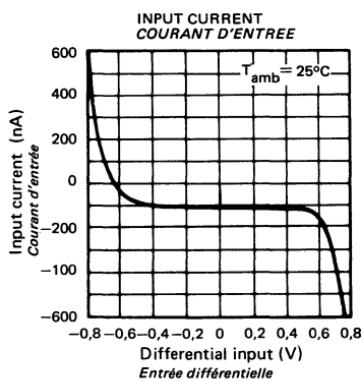
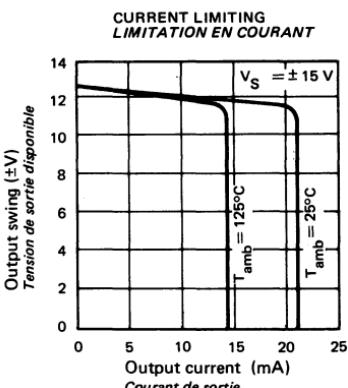
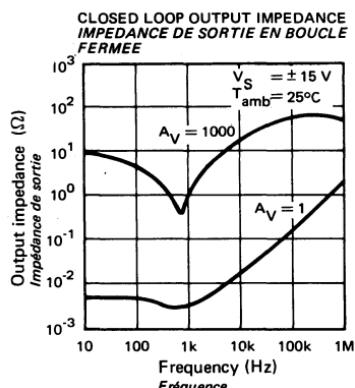
(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>PP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> = 2 kΩ	±12	±13		V
Small signal bandwidth <i>Bandé passante faible signal</i>	F <sub>D</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   T <sub>amb</sub> = +25°C		15		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>				7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>				100	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				600	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	T <sub>amb</sub> = +125°C		4,5	7	mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	±11,5			V

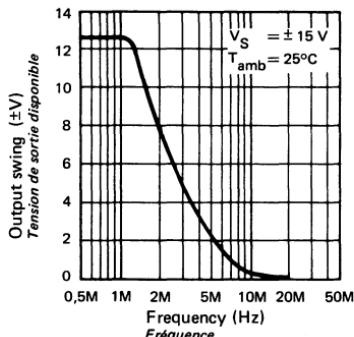
NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 125^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 125^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$  sauf indications contraires*

NOTE 2 : May be improved up to 150 V/μs in inverting amplifier configuration (see typical application)  
*Peut être portée à 150 V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas d'application)*

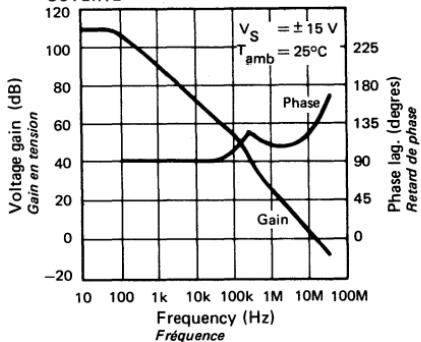




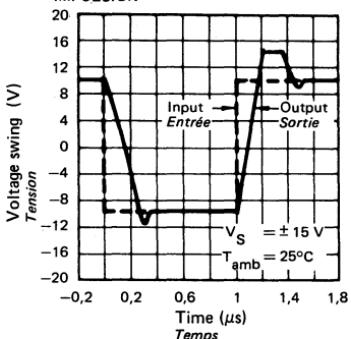
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



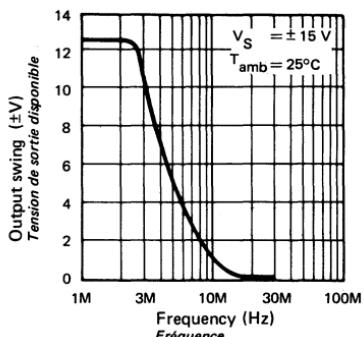
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



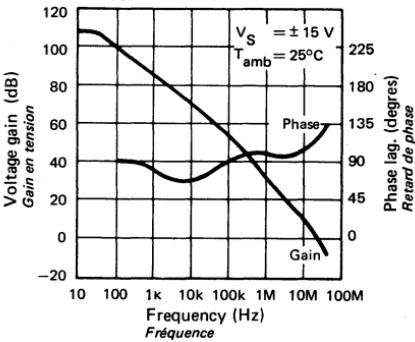
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR; REPONSE EN IMPULSION



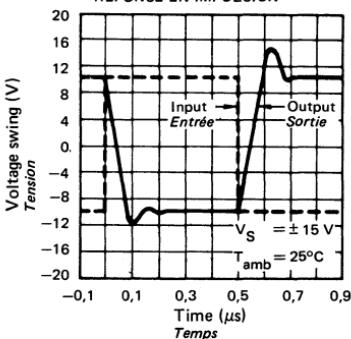
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE (1)  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE (1)  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR, (1)  
REPONSE EN IMPULSION



(1) With feed forward compensation  
Compensé avec avance de phase

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		2	4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		6	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = +25^\circ C$		120	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$	50	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR		70	80		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		5	8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		80	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = +25^\circ C$	1	3		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$	50	70		V/μs

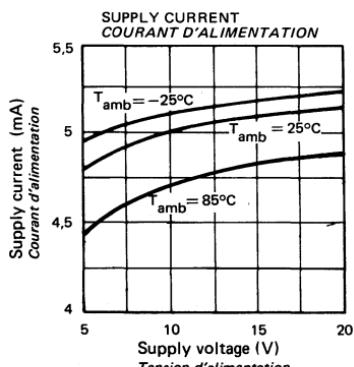
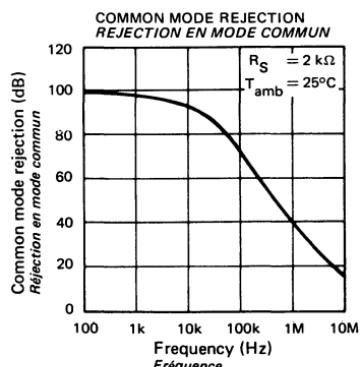
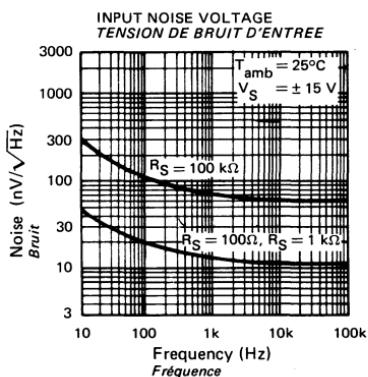
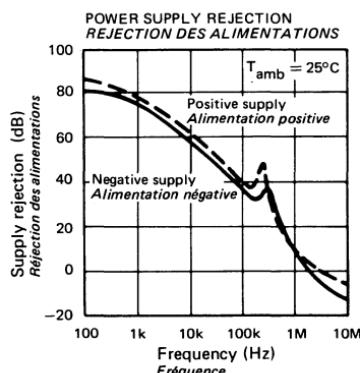
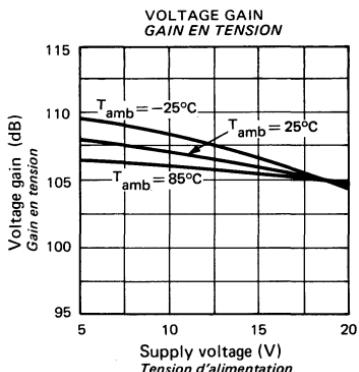
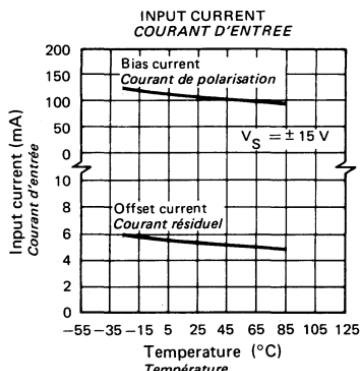
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

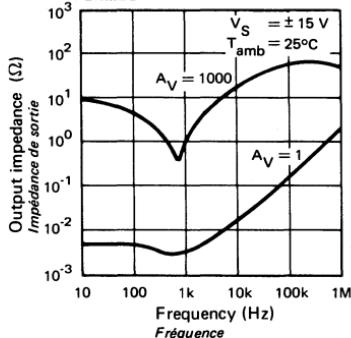
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13$		V
Small signal bandwidth <i>Bande passante faible signal</i>	$F_D$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$		15		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$			6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			100		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			500		nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$T_{amb} = +85^\circ\text{C}$		8		mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 11,5$			V

NOTE 1 : These specifications apply for  $-25^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-25^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf indications contraires*

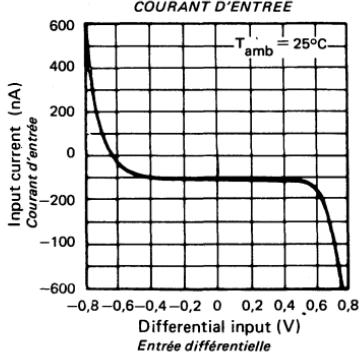
NOTE 2 : May be improved up to  $150 \text{ V}/\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see typical application)  
*Peut être portée à  $150 \text{ V}/\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas d'application)*



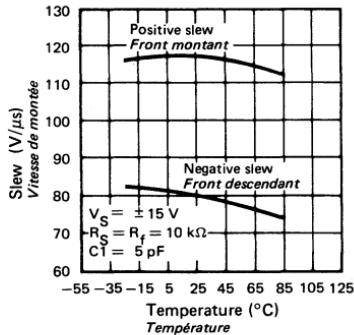
CLOSED LOOP OUTPUT IMPEDANCE  
IMPEDANCE DE SORTIE EN BOUCLE  
FERMEE



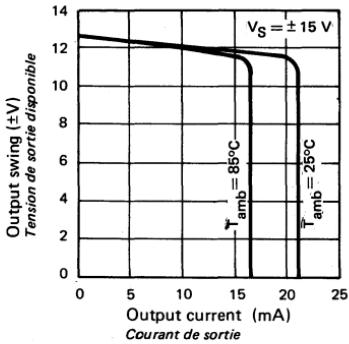
INPUT CURRENT  
COURANT D'ENTREE



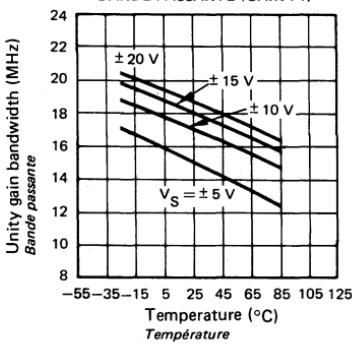
VOLTAGE FOLLOWER SLEW RATE  
VITESSE DE REPONSE DE L'AMPLIFICATEUR  
SUIVEUR



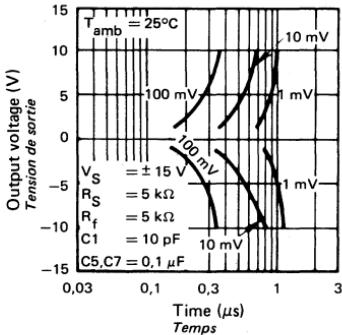
CURRENT LIMITING  
LIMITATION EN COURANT



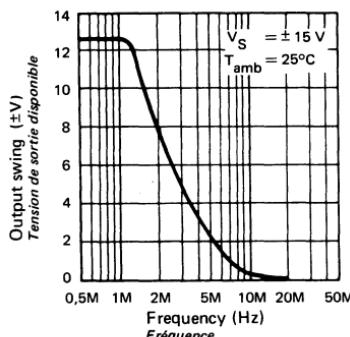
UNITY GAIN BANDWIDTH  
BANDE PASSANTE (GAIN : 1)



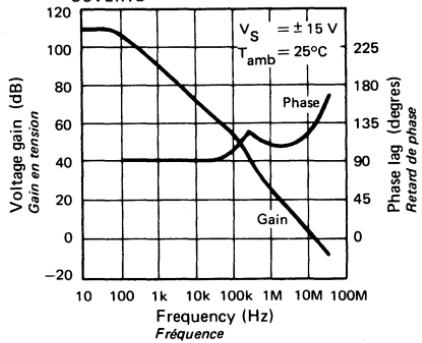
INVERTER SETTLING TIME  
TEMPS D'ACQUISITION



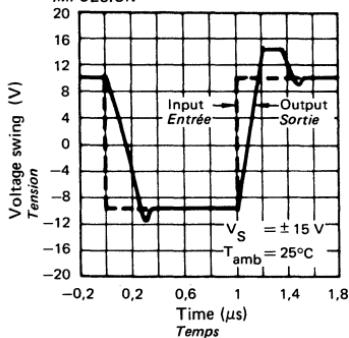
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



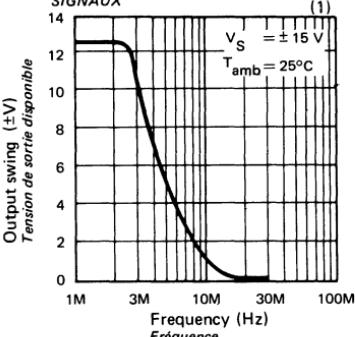
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



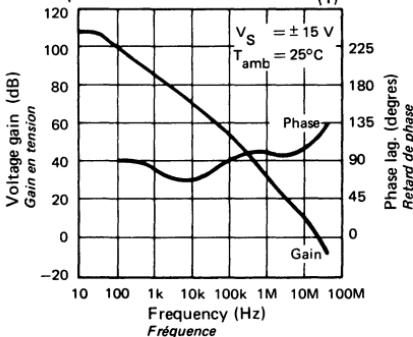
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR; REPONSE EN IMPULSION



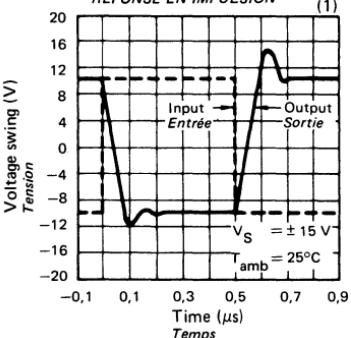
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX (1)



OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE (1)



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR; REPONSE EN IMPULSION (1)



(1) With feed forward compensation  
Compense avec avance de phase

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		4	10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		30	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = +25^\circ C$		150	600	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$	25	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection des deux alimentations</i>	SVR		65			dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		5	10	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = +25^\circ C$		3		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$	50			V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>PP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> = 2 kΩ	±11,5	±13		V
Small signal bandwidth <i>Bandé passante faible signal</i>	B			15		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>			15		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>			300		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>			1000		nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V	20			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	T <sub>amb</sub> = + 70°C		10		mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	±11,5			V

NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$  unless otherwise specified for TDB0118 and  $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$  unless otherwise specified for TDE0118.  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$  sauf indications contraires pour TDB0118 et  $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$  sauf indications contraires pour TDE0118.*

NOTE 2 : May be improved up to 100 V/μs in inverting amplifier configuration (see typical application)  
*Peut être portée à 100 V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas d'application)*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	T <sub>amb</sub> = + 25°C		4	10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>	T <sub>amb</sub> = + 25°C		30	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>	T <sub>amb</sub> = + 25°C		150	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V      R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V      T <sub>amb</sub> = + 25°C	25	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR		65			dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	T <sub>amb</sub> = + 25°C		5	10	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	Z <sub>I</sub>	T <sub>amb</sub> = + 25°C	0,5	3		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	S <sub>VO</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V      T <sub>amb</sub> = + 25°C A <sub>V</sub> = 1	50	70		V/μs

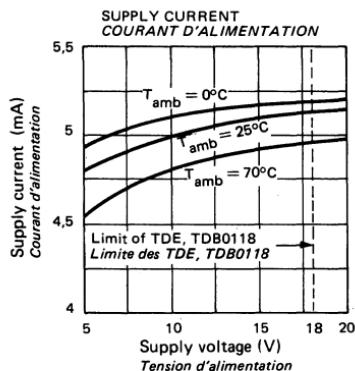
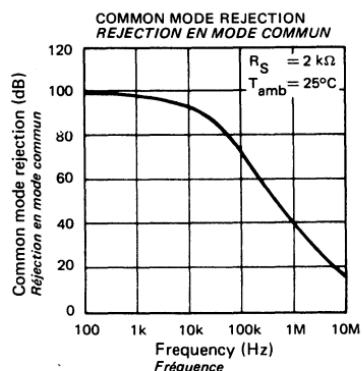
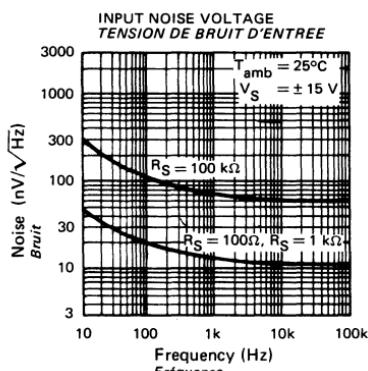
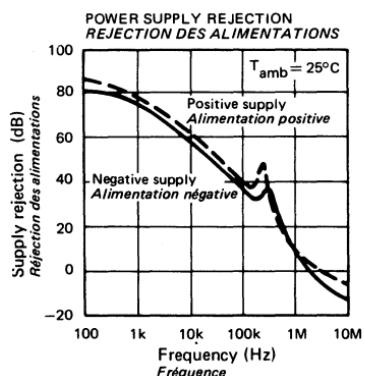
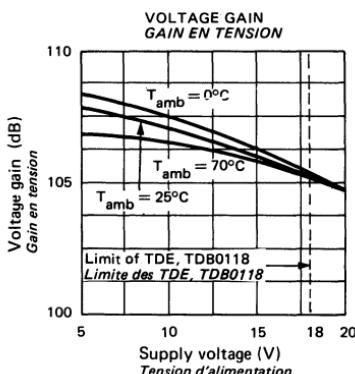
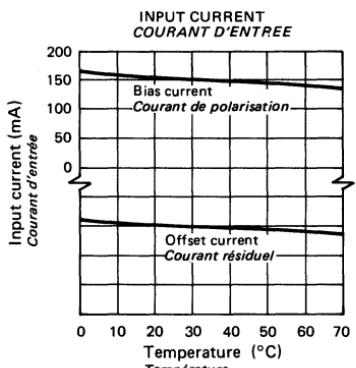
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

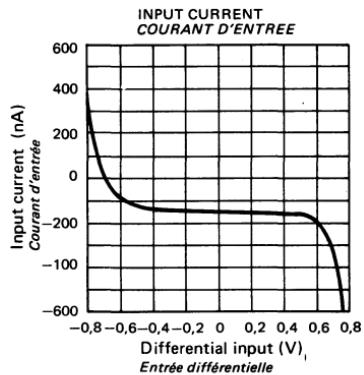
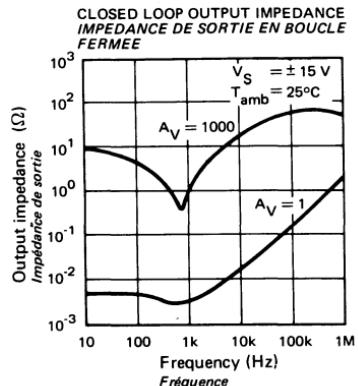
(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	13		V
Small signal bandwidth <i>Bandé passante faible signal</i>	$F_D$			15		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				15	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				750	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	20			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 11,5$			V

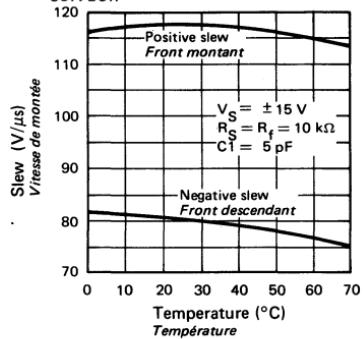
NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf indications contraires*

NOTE 2 : May be improved up to  $150 \text{ V}/\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see typical application)  
*Peut être portée à  $150 \text{ V}/\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas d'application)*

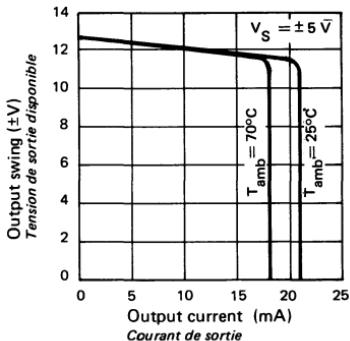




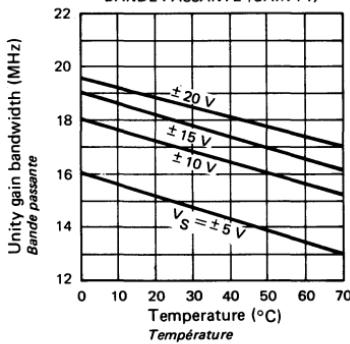
VOLTAGE FOLLOWER SLEW RATE  
VITESSE DE RÉPONSE DE L'AMPLIFICATEUR SUIVEUR



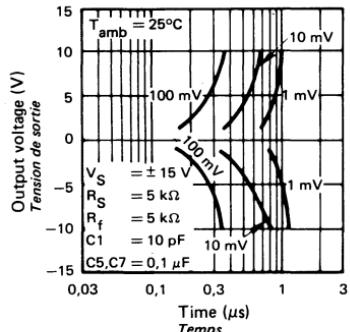
CURRENT LIMITING  
LIMITATION EN COURANT



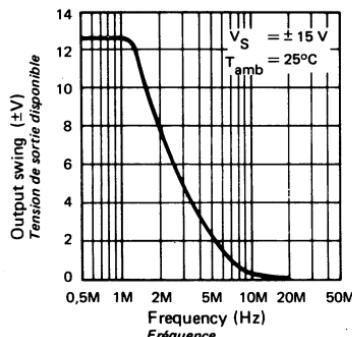
UNITY GAIN BANDWIDTH  
BANDE PASSANTE (GAIN : 1)



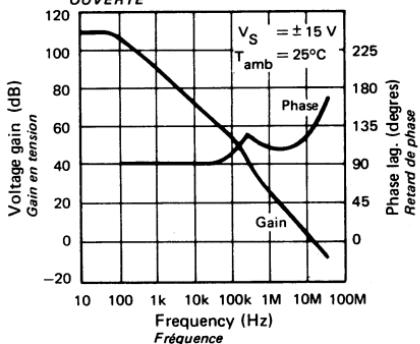
INVERTER SETTLING TIME  
TEMPS D'ACQUISITION



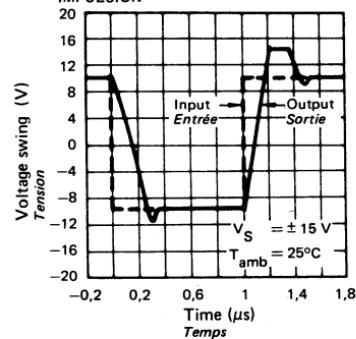
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



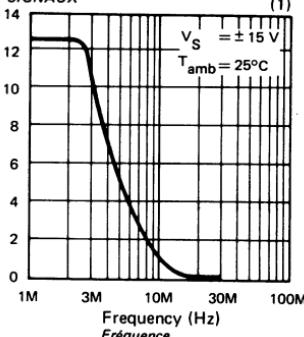
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



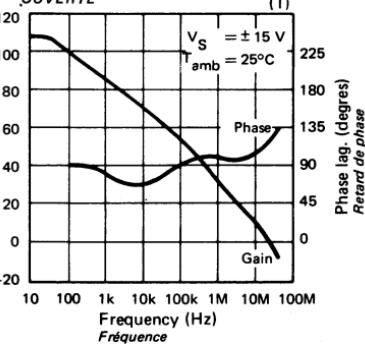
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR; REPONSE EN IMPULSION



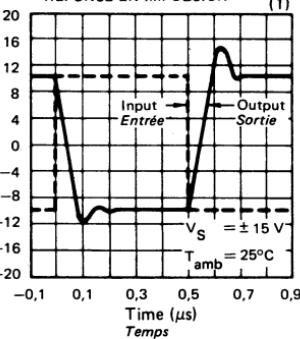
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE (1)



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR,  
REPONSE EN IMPULSION (1)



(1) With feed forward compensation  
Compensé avec avance de phase

**OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

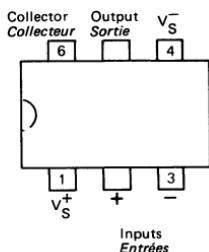
**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_S$ (V)	$I_O$ mA	$V_I$ (V)
S.F.C 2315 DC	CB-116	0°C, + 70°C	- 40°C, + 125°C	±15	70	±15

General description	Description générale
<p>S.F.C 2315 is an operational amplifier intended for use in regulator circuits or car electronic on account of its properties of Schmidt Trigger and comparator.</p> <p>Output is provides for direct TTL drive.</p> <p>Independently of its high gain, low offset voltage, low temperature or voltage change dependent its high output current gives it a high fan out.</p>	<p>Le S.F.C 2315 est un amplificateur opérationnel particulièrement adapté pour être utilisé en régulation et en électronique automobile du fait de ses propriétés de Trigger de Schmidt et de comparateur.</p> <p>La sortie est prévue pour l'attaque directe de TTL.</p> <p>Indépendamment de son grand gain, de sa faible tension d'offset et de sa faible sensibilité aux variations de température et aux variations de la tension d'alimentation il est caractérisé par un fort courant de sortie d'où une sortante élevée.</p>

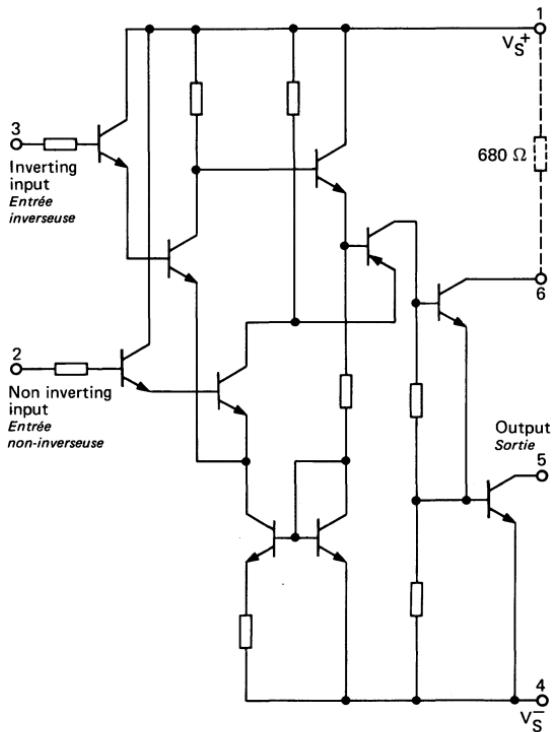
## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

**F-124 (CB-116)**  
DUAL IN LINE  
PACKAGE  
Boîtier  
enfileable



Top view  
Vue de dessus

### Schematic Schéma électrique



### Principal features Données principales

- Supply voltage range :  
 $\pm 2 \text{ V}$  to  $\pm 15 \text{ V}$
- Low  $V_{Osat}$
- High input impedance
- TTL compatibility

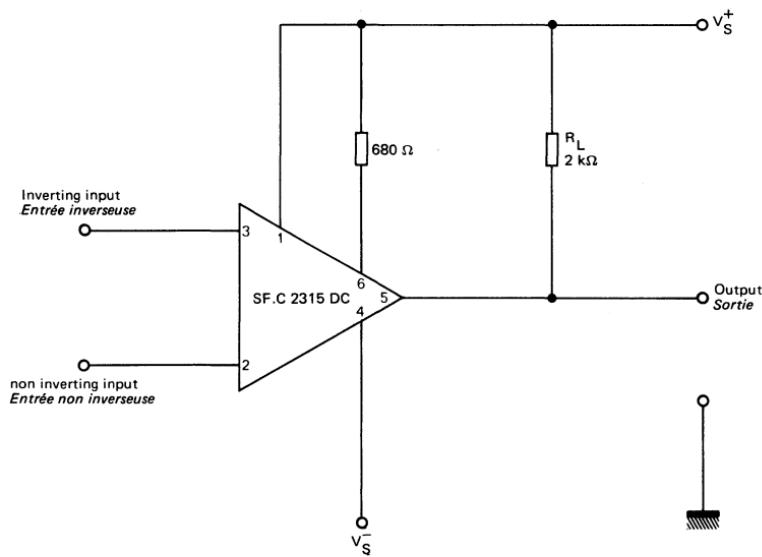
- Gamme de tension d'alimentation :  
 $\pm 2 \text{ V à } \pm 15 \text{ V}$
- Faible  $V_{Osat}$
- Grande impédance d'entrée
- Compatible TTL

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_S = \pm 15 V$  $t_{amb} = + 25^\circ C$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		10	20	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			10	25	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			20	50	nA
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR			35		$\mu V/V$
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		6		$\mu V/^{\circ}C$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		0,3		$nA/^{\circ}C$
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_L = 2 k\Omega$		85		dB
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L = 2 k\Omega$	$\pm 14$			V
		$R_L = 620 \Omega$	$\pm 12$			V
		$R_L = 2 k\Omega \quad f = 100 \text{ kHz}$	$\pm 10$			V
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$f = 1 \text{ kHz}$		3		$M\Omega$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 2 k\Omega \quad f = 1 \text{ kHz}$		84		dB
		$R_L = 10 k\Omega \quad f = 1 \text{ kHz}$		90		dB
		$R_L = 2 k\Omega \quad f = 1 \text{ MHz}$		35		dB
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$R_L = 2 k\Omega$		$\pm 13,5$		V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations.</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$			1,8		mA
Output saturation voltage <i>Tension de saturation en sortie</i>	$V_{Osat}$	$I_O = 10 \text{ mA}$		'350		mV

---

**BASIC DIAGRAM**  
SCHEMA DE BASE



**DUAL OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**DOUBLE AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL**

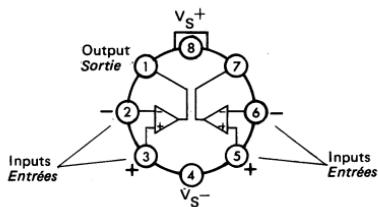
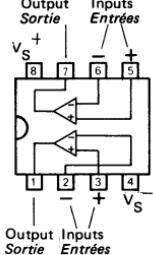
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

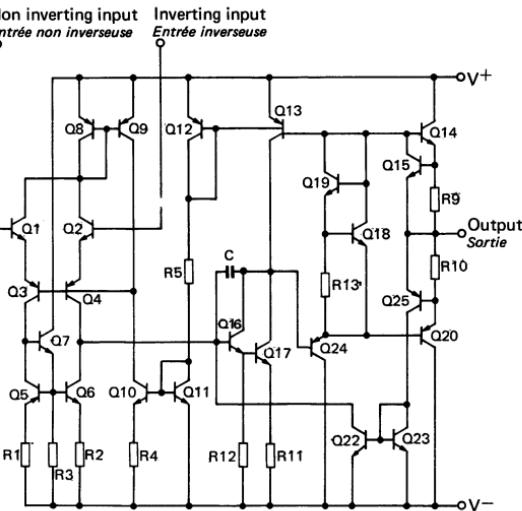
(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_S$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration <i>Durée de court-circuit en sortie</i>
SF.C 2458 M	TO-99	-55 °C, +125 °C	-65 °C, +150 °C	± 22	680	± 30	± 15	
SF.C 2458 C	TO-99	0 °C, + 70 °C	-65 °C, +150 °C	± 18	680	± 30	± 15	Indefinite <i>Illimitée</i>
SF.C 2458 DC	CB-98	0 °C, + 70 °C	-55 °C, +125 °C	± 18	500	± 30	± 15	

General description	Description générale
<p>The SF.C 2458 is a high performance monolithic dual operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications.</p> <p>Improved specifications include :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- low power consumption</li> <li>- large input voltage range</li> <li>- no latch-up</li> <li>- high gain</li> <li>- short-circuit protection</li> <li>- no frequency compensation required</li> </ul> <p>The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feed back applications. The internal roll-off (6 dB/octave) insures stability in closed loop applications.</p>	<p><i>Le SF.C 2458 est un double amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.</i></p> <p><b>Caractéristiques principales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- faible consommation</i></li> <li><i>- gamme de tension d'entrée élevée</i></li> <li><i>- absence de phénomène de verrouillage</i></li> <li><i>- gain élevé</i></li> <li><i>- protection contre les courts-circuits permanents en sortie</i></li> <li><i>- compensation en fréquence interne</i></li> </ul> <p><i>Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général toutes les applications d'amplificateur contre réactionné. Le circuit de compensation interne (6 dB/octave) assure la stabilité dans les utilisations en boucle fermée.</i></p>

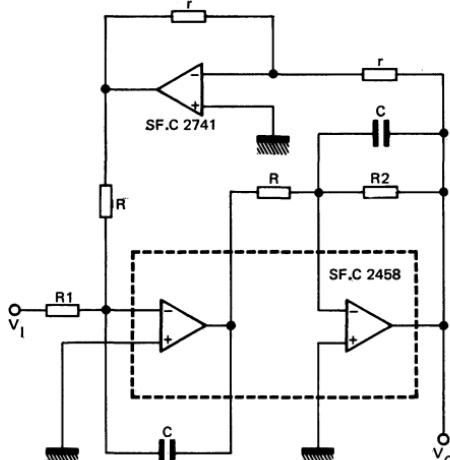
**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

<b>TO-99 (CB-11)</b> <b>METAL CAN</b> <i>Boîtier métal</i>	<b>Top view</b> <i>Vue de dessus</i>
	

<b>Schematic</b> <i>Schéma électrique</i>	<b>Principal features</b> <i>Données principales</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Summing amplifier</li> <li>– Follower amplifier</li> <li>– Integrator</li> <li>– Active filter</li> <li>– Generator of functions</li>   <li>– Amplificateur sommateur</li> <li>– Amplificateur suiveur</li> <li>– Intégrateur</li> <li>– Filtre actif</li> <li>– Générateur de fonctions</li> </ul>

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPHIQUES

### LOW-PASS FILTER FILTRE PASSE-BAS

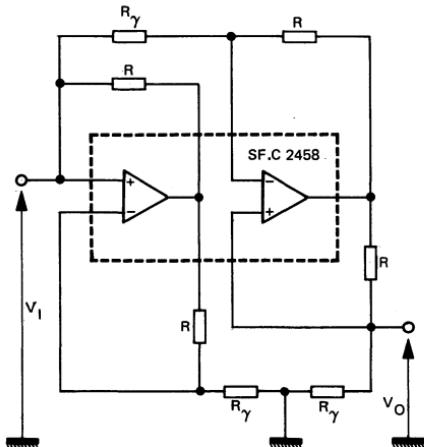


$$\omega_o = \frac{1}{R_C}$$

$$\xi = \frac{1}{2} \frac{R}{R_2}$$

$$A = \frac{R}{R_1}$$

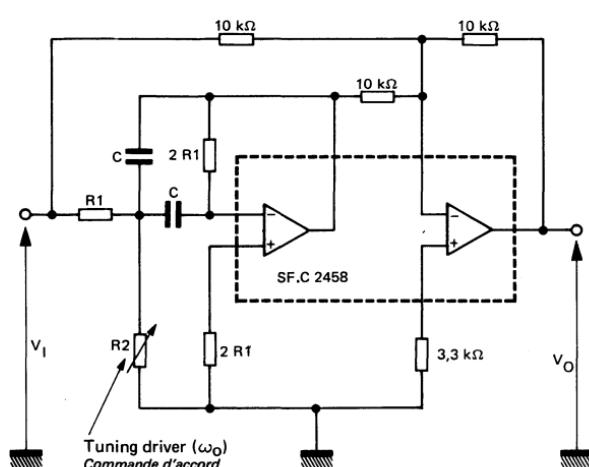
### GYRATOR GYRATEUR



$R_\gamma$  = Gyration resistance ( $\geq 1,5 \text{ k}\Omega$ )

$0,1 R_\gamma \leq R \leq 0,5 R_\gamma$

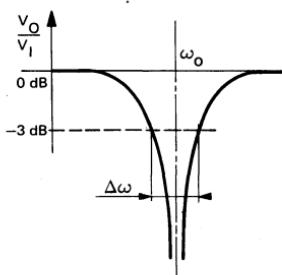
### TUNABLE NOTCH FILTER FILTRE REJECTEUR ACCORDABLE



$$\omega_0 = \frac{1}{C \sqrt{2} R_1 R_2 \frac{R_1 + R_2}{R_1}}$$

$$\Delta\omega = \frac{1}{CR_1} (\text{Bandwidth notched})$$

(Largeur de la bande rejetée)



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		30	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification de tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	50	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$ *	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3	5	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>						
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$	$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ Unity gain <i>Gain unité</i> $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%

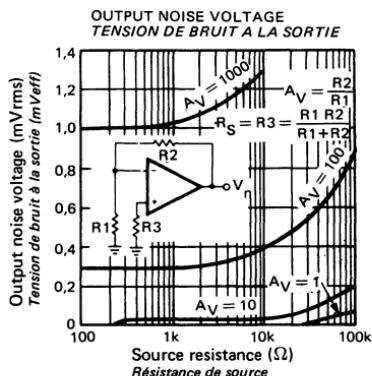
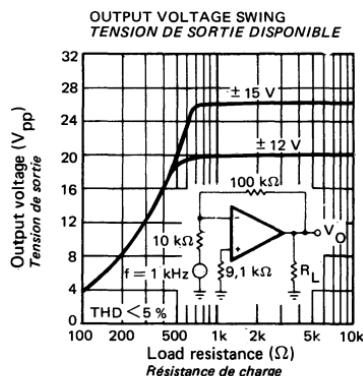
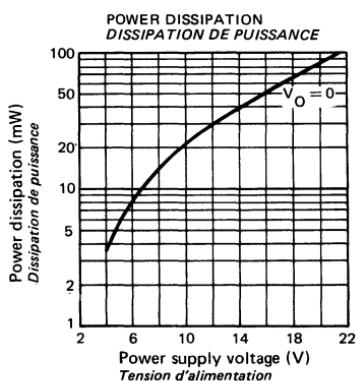
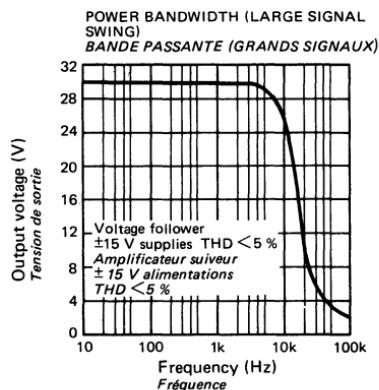
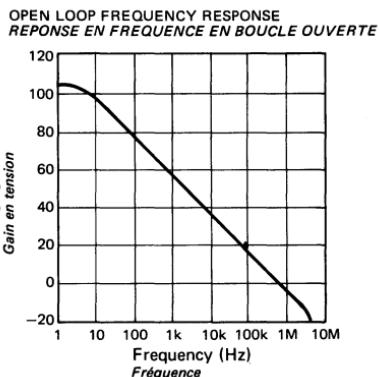
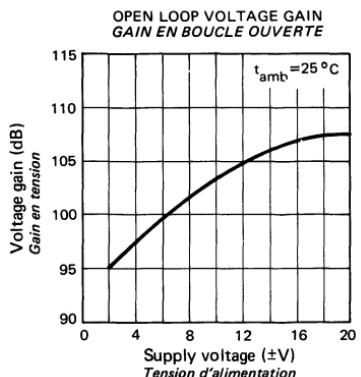
\* Consumption of both amplifiers  
*Courant consommé par les deux amplificateurs*

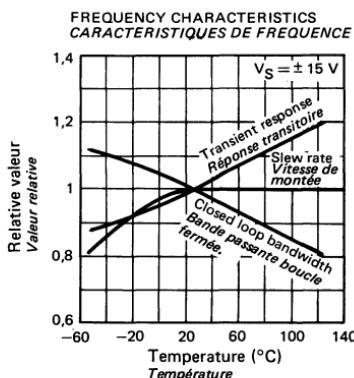
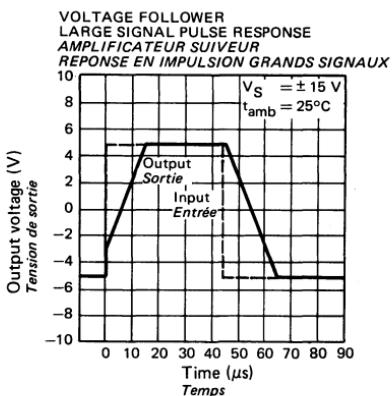
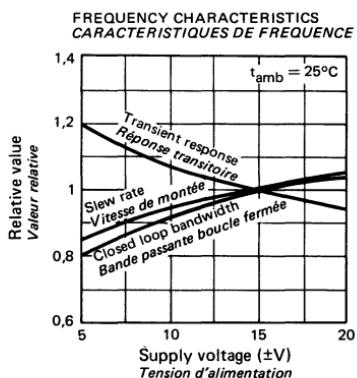
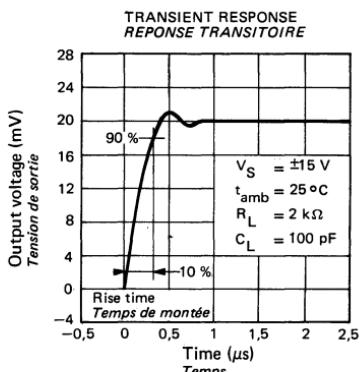
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = 25^\circ C$	0,3	2		M $\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $R_L \geq 2 k\Omega$		0,8		V/ $\mu$ s
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 k\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$R_L \geq 2 k\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		V
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 k\Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = -55^\circ C$ $t_{amb} = 125^\circ C$			500 200	nA nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = -55^\circ C$ $t_{amb} = 125^\circ C$			1,5 0,5	$\mu$ A $\mu$ A
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	25			V/mV
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$ max.	$V_S = \pm 15 V$	$\pm 12$	$\pm 13$		V

NOTE 1 – These specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  sauf spécifications contraires.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS <i>CONDITIONS DE MESURE</i>	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1	6	mV
Input offset current <i>Oùrant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	20	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$ *	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3	5,6	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ Unity gain <i>Gain unité</i> $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$			0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%

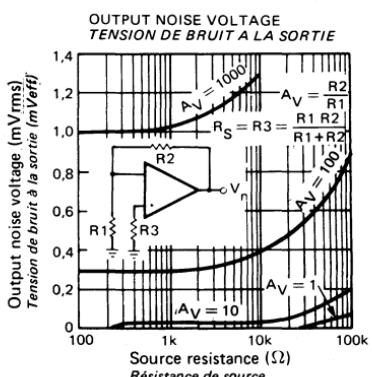
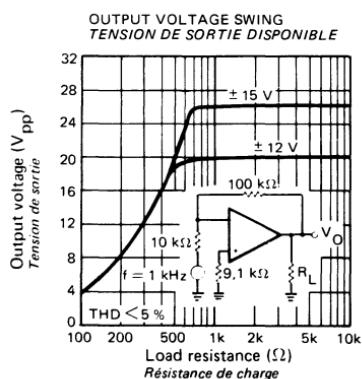
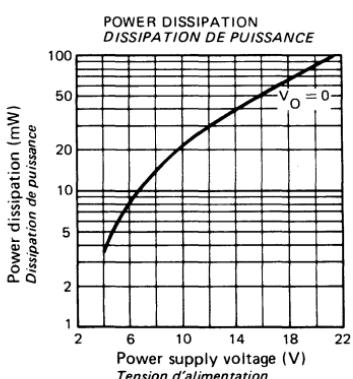
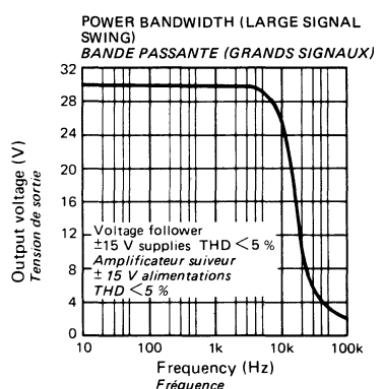
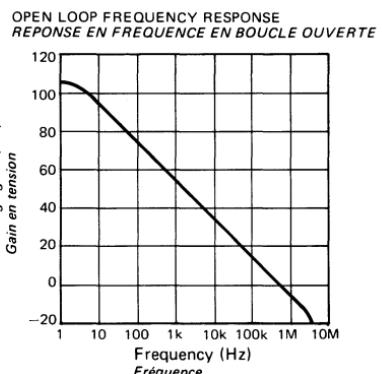
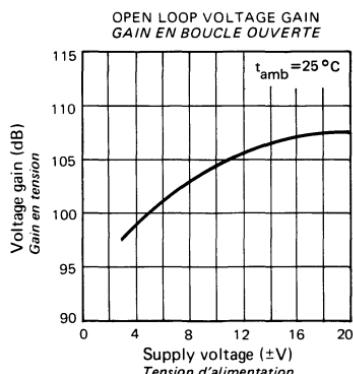
\* Consumption of both amplifiers  
*Courant consommé par les deux amplificateurs*

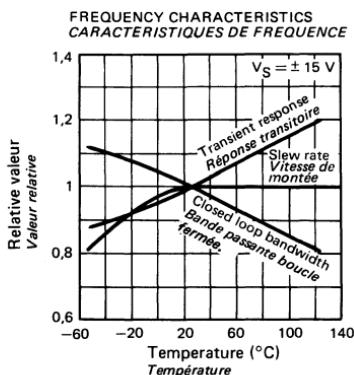
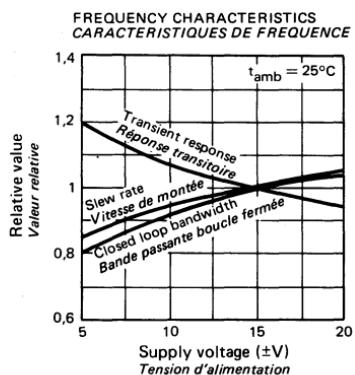
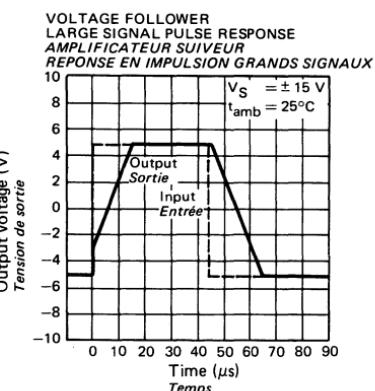
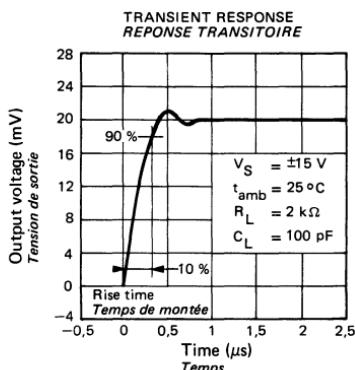
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = 25^\circ C$	0,3	2		$M\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 k\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ C$		0,8		$V/\mu s$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 k\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		$V$
		$R_L \geq 2 k\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		$V$
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 k\Omega$			7,5	$mV$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	$nA$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	$nA$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$	$R_L \geq 2 k\Omega$	15		$V/mV$
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$ max.		$\pm 12$	$\pm 13$		$V$

NOTE 1 – These specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  sauf indications contraires.*





**PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL PROGRAMMABLE**
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**
*(See § absolute maximum ratings)*  
*(Voir § limites absolues)*

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (1) (V)	Output short-circuit duration <i>Durée du court-circuit</i>
SF.C 2476 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	± 18	500	± 30	± 15	(2)
SF.C 2476 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, + 125°C	± 18	310	± 30	± 15	Indefinite Illimitée
SF.C 2476 UC	CB-176	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	± 18	200	± 30	± 15	

- (1) - For supply voltages less than  $\pm 15$  V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentations inférieures à  $\pm 15$  V, la tension d'entrée maximale est égale à la tension d'alimentation.*
- (2) - Short-circuit may be to ground or either supply. Rating applies to +75°C ambient temperature for I<sub>SET</sub>  $\leqslant 30 \mu\text{A}$ .  
*Le court-circuit peut se produire soit avec la masse soit avec l'alimentation. Cette limite est valable pour des températures boîtier de +75°C (série C) pour un courant de réglage  $\leqslant 30 \mu\text{A}$ .*

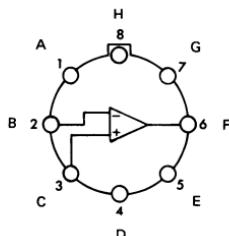
General description	Description générale
<p>The SF.C 2476 programmable operational amplifier is characterized by high input impedance, low supply currents and low input noise over a wide range of operating supply voltages.</p> <p>Coupled with programmable electrical characteristics it is an extremely versatile amplifier for use in high accuracy, low power consumption analog applications.</p> <p>Input noise voltage and current, power consumption, and input current can be optimized by a single resistor or current source that sets the chip quiescent current for nano-watt power consumption or for characteristics similar to the SF.C 2741.</p> <p>Internal frequency compensation, absence of latch up, high slew rate and short circuit current protection assure ease of use in long time integrators, active filters, and sample and hold circuits.</p> <p>This amplifier is plug-in replacement for the MC 3476 of Motorola.</p>	<p>L'amplificateur opérationnel programmable SF.C 2476 est caractérisé par une forte impédance d'entrée, un faible courant d'alimentation et un faible bruit à l'entrée dans une plage étendue de tension d'alimentation.</p> <p>Ces caractéristiques associées avec des caractéristiques électriques programmables en font un amplificateur utilisable dans une gamme très étendue d'applications analogiques nécessitant une faible consommation et une grande précision.</p> <p>Le courant et la tension de bruit à l'entrée, la consommation et le courant d'entrée peuvent être optimisés par une simple résistance ou une source de courant qui règle le courant de repos permettant d'obtenir une consommation très faible (quelques nano-watts) ou des caractéristiques équivalentes à celles du SF.C 2741.</p> <p>La compensation en fréquence interne, l'absence de "latch up", la grande pente du signal de sortie et la protection contre les courts-circuits les rendent particulièrement facile à utiliser pour les intégrateurs à longue durée, dans les filtres actifs ou les circuits d'échantillonnage.</p> <p>Cet amplificateur est interchangeable avec le MC 3476 de Motorola.</p>

**PIN CONFIGURATIONS**  
*BROCHAGES*

**TO-99 (CB-11)**  
METAL CAN  
*Boîtier métallique*



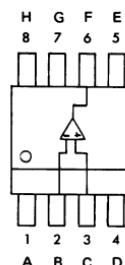
Top view  
*Vue de dessus*



**CB-176**  
PLASTIC CASE  
*Boîtier plastique*



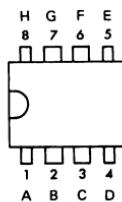
Top view  
*Vue de dessus*



**CB-98**  
DUAL IN LINE PACKAGE  
*Boîtier enfonçable*



Top view  
*Vue de dessus*



**Principal features**

- Micro power consumption
- No frequency compensation required
- Wide programming range
- High slew rate
- Short circuit protection

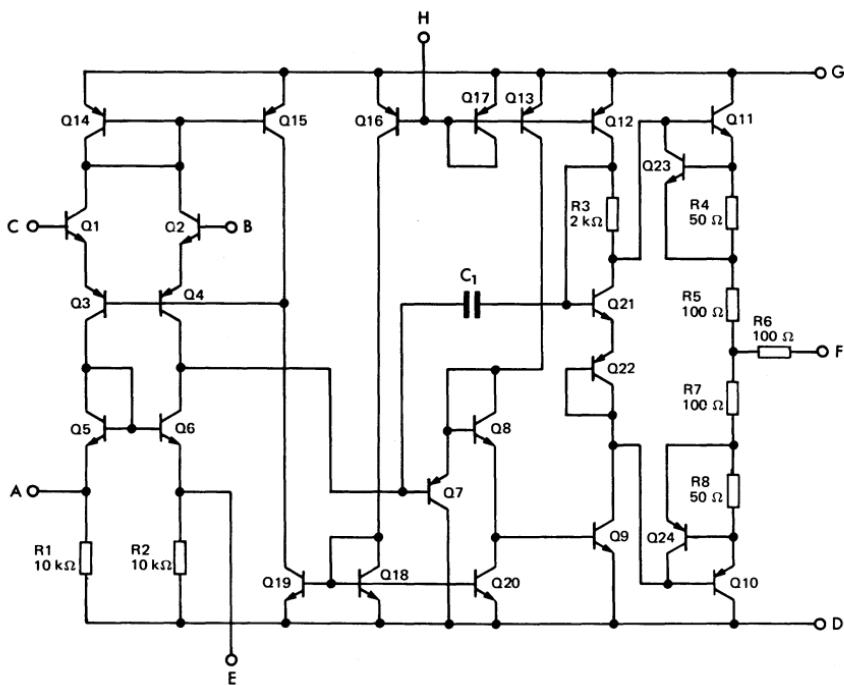
*Données principales*

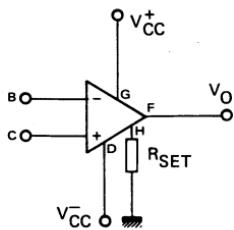
- Très faible consommation
- Compensation en fréquence interne
- Grande plage de programmation
- Grande pente du signal de sortie
- Protégé contre les courts-circuits

**PINS CONFIGURATION**  
**BROCHAGES**

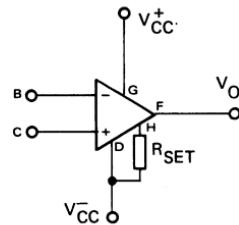
		TO-99	CB-176	CB-98
Compensation	A	1	1	1
Inverting input <i>Entrée inverseuse</i>	B	2	2	2
Non-inverting input <i>Entrée non inverseuse</i>	C	3	3	3
$V_{CC}^-$	D	4	4	4
Compensation	E	5	5	5
Output <i>Sortie</i>	F	6	6	6
$V_{CC}^+$	G	7	7	7
$I_{SET}$ <i>Courant de réglage</i>	H	8	8	8

**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**

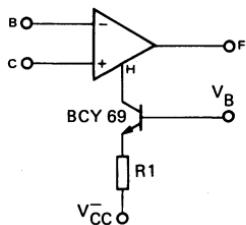
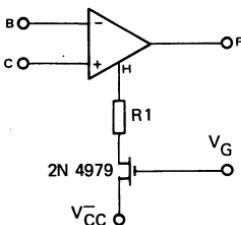
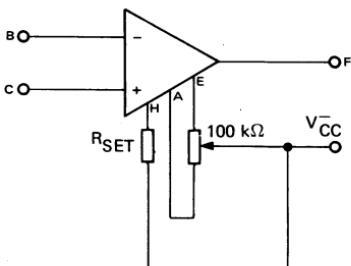
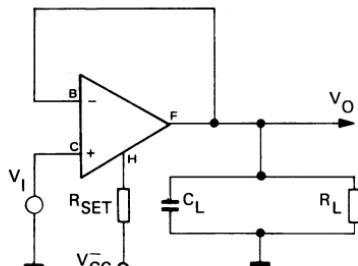


**BIASING CIRCUITS**  
**CIRCUITS DE REGLAGE**
**RESISTOR BIASING**  
**REGLAGE PAR RESISTANCE**


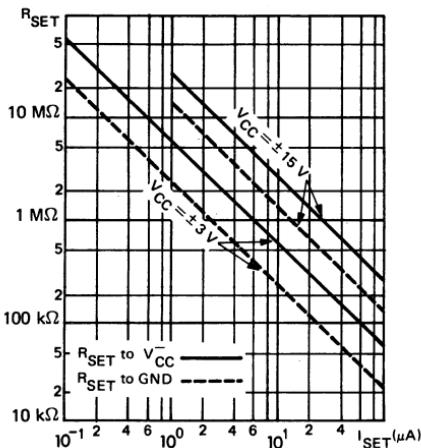
**R<sub>SET</sub>** connected to ground  
*Résistance de réglage connectée à la masse*



**R<sub>SET</sub>** connected to  $V_{CC}$   
*Résistance de réglage connectée au  $-V_{CC}$*   
 Recommended for :  $V_{CC} < \pm 6$  V  
*Recommandé pour*

**TRANSISTOR CURRENT SOURCE BIASING**  
**REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TRANSISTOR**

**FET CURRENT SOURCE BIASING**  
**REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TEC**

**VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT**  
**CIRCUIT D'EQUILIBRAGE**

**TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT**  
**CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE**


**SET CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET RESISTOR**  
**COURANT DE REGLAGE EN FONCTION  
DE LA RESISTANCE DE REGLAGE**



**$I_{SET}$  EQUATIONS :**  
**EQUATIONS DONNANT LE COURANT DE  
REGLAGE**

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7 - V_{CC}^-}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to  $V_{CC}^-$   
*lorsque la résistance de réglage est connectée au  $-V_{CC}$*

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to ground  
*lorsque la résistance de réglage est connectée à la masse.*

**QUIESCENT CURRENT SETTING RESISTOR  
( $I_{SET}$  to  $V_{CC}^-$ )**  
**RESISTANCE DE REGLAGE DU COURANT DE REPOS**  
*(réunie au  $-V_{CC}$ )*

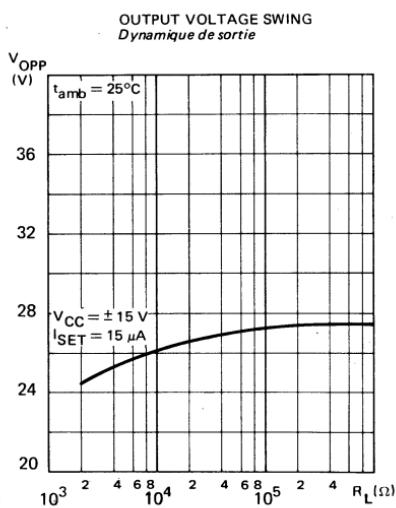
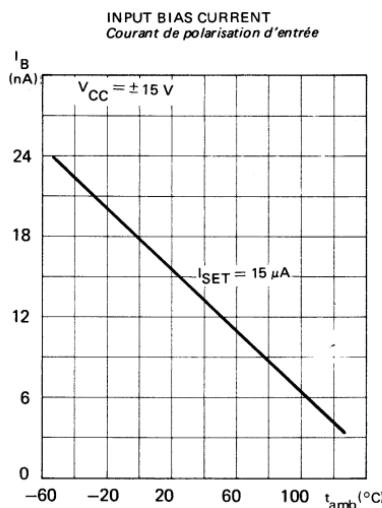
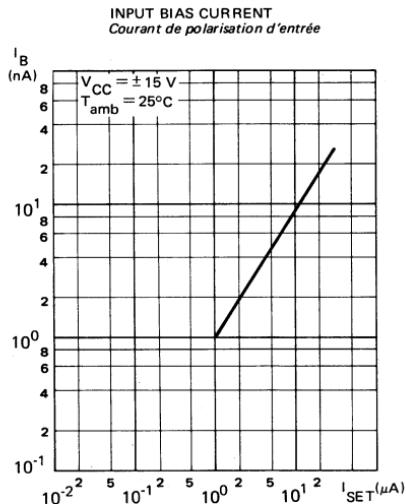
$V_{CC}$	$I_{SET}$	
	10 $\mu A$	15 $\mu A$
$\pm 6V$	1 M $\Omega$	820 k $\Omega$
$\pm 9V$	1,8 M $\Omega$	1,2 M $\Omega$
$\pm 12V$	2,2 M $\Omega$	1,5 M $\Omega$
$\pm 15V$	2,7 M $\Omega$	2 M $\Omega$

Note : The SF.C 2476 may be operated with  $R_{SET}$  connected to ground or  $V_{CC}^-$ .  
*Ce circuit SF.C 2476 peut fonctionner avec la résistance de réglage réunie à la masse ou au  $-V_{CC}$ .*

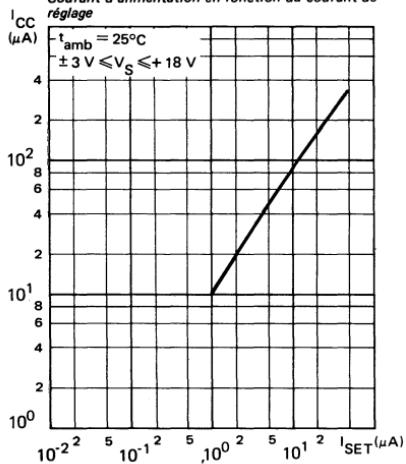
ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{CC} = \pm 15\text{ V}$	$I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2 25	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15 50	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5	MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		$5.10^4 - 4.10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1	kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160 200	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		6	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$ $C = 30\text{ pF}$	$t_r$		0,35	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$ $C = 30\text{ pF}$			10	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $C = 30\text{ pF}$	$S_{VO}$		0,8	V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 10\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 12 \pm 13$	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $0^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$ 

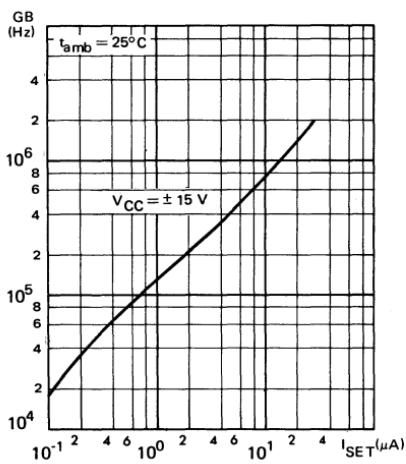
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5	mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$t_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25	nA
	$t_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				40	nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$t_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50	nA
	$t_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				100	nA
<b>Input voltage range</b> <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 10$	V
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200	$\mu\text{V/V}$
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$25.10^3$		
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 12$		V
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			225	$\mu\text{A}$
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		P			6,75	mW



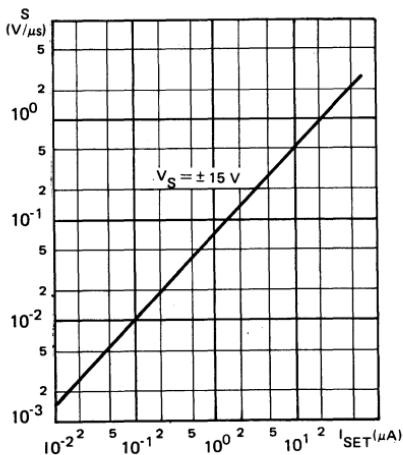
**STANDBY SUPPLY CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET CURRENT**  
*Courant d'alimentation en fonction du courant de  
réglage*



**GAIN - BANDWIDTH**  
*Produit gain - bande*

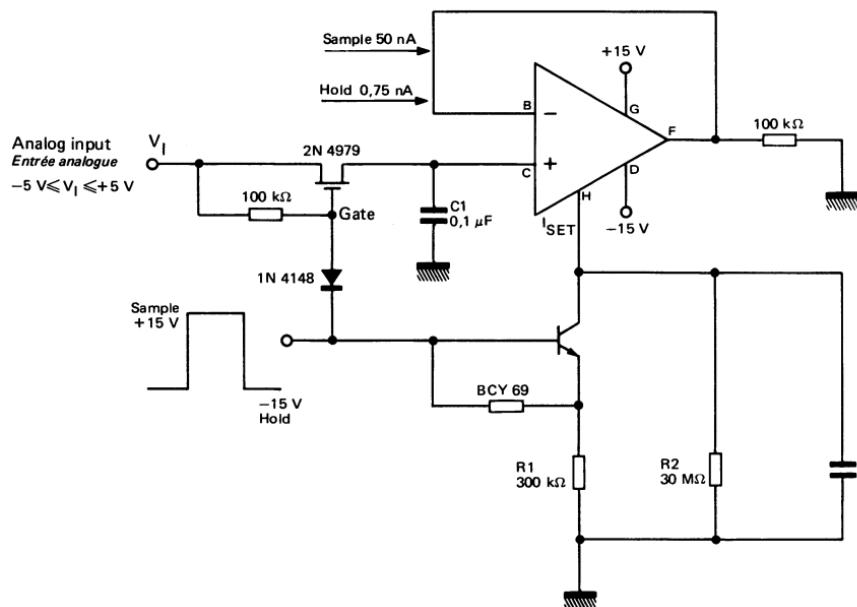


**SLEW RATE**  
*Pente maximale du signal de sortie*

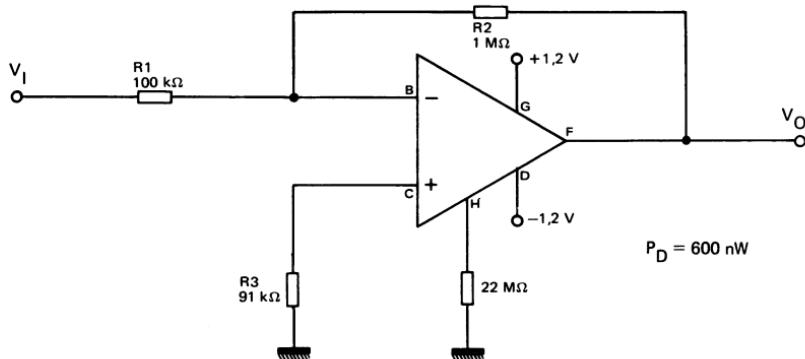


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

HIGH ACCURACY SAMPLE AND HOLD  
*ECHANTILLONNAGE DE PRÉCISION*

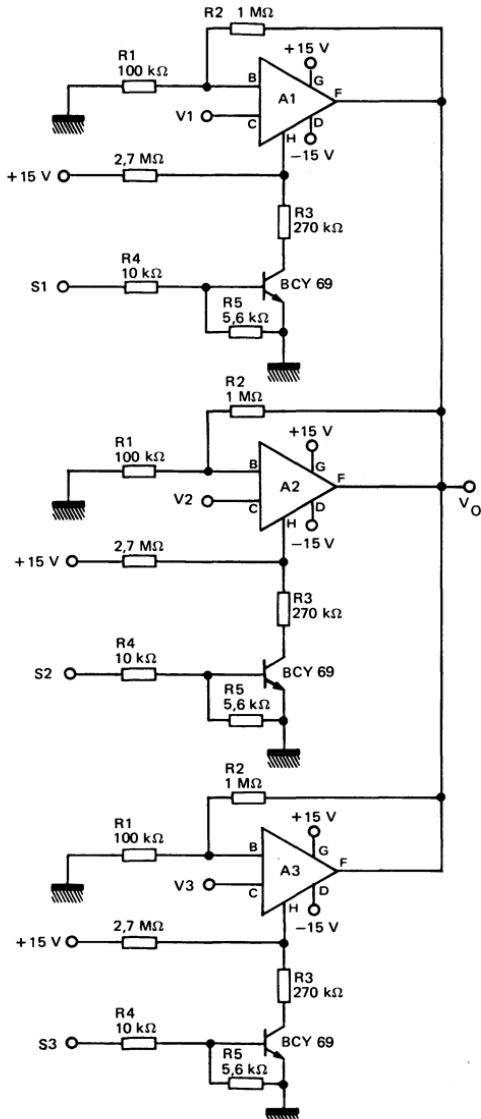


NANO-WATT AMPLIFIER  
*AMPLIFICATEUR FAIBLE CONSOMMATION*

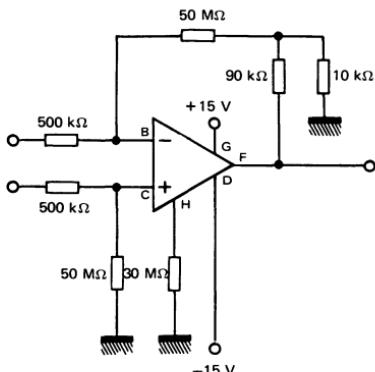


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPHIQUES**

MULTIPLEXING AND SIGNAL CONDITIONING  
WITHOUT FET'S  
MULTIPLEXEUR SANS TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP



HIGH INPUT IMPEDANCE AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR A GRANDE IMPEDANCE D'ENTREE



**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

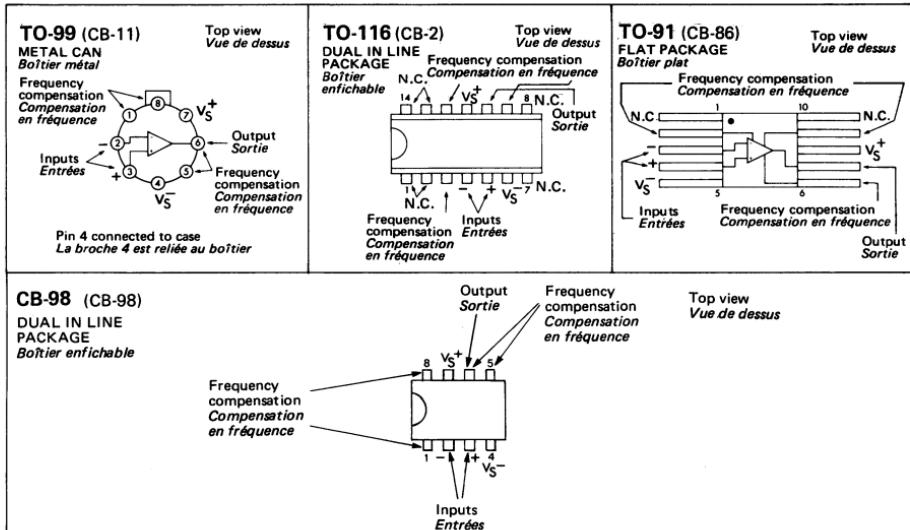
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiente de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2709 A	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 AP	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	± 18	250	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 PM	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	± 18	250	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 KM*	TO-116	-55°C, +125°C	-55°C, +125°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 ET	TO-116	-25°C, + 85°C	-55°C, +125°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 T	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 PT	TO-91	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	± 18	250	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 EC	TO-116	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 AE	TO-116	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
S.F.C 2709 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	± 18	300	± 5	± 10	5 s

\* On request available in epoxy package  
Sur demande en boîtier époxy

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2709 is a monolithic operational amplifier intended for general-purpose applications. The design, in addition to providing high gain, minimizes both offset voltage and bias currents.</p> <p>The S.F.C 2709 A is identical to the S.F.C 2709 but this device displays exceptional temperature stability. Furthermore both input offset voltage and input offset current are specified over a -55°C to +125°C temperature range.</p> <p>External components are used to frequency compensate the amplifier. Although the unity-gain compensation network specified will make the amplifier unconditionally stable in all feed-back configurations, compensation can be tailored to optimize high-frequency performance for any gain setting.</p>	<p>Le S.F.C 2709 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente un gain en tension élevé ainsi que des dérivés de tension résiduelle et des courants d'entrées faibles.</p> <p>Le S.F.C 2709 A est de conception identique à celle du S.F.C 2709 mais il présente par rapport à ce dernier une caractérisation plus serrée ; en particulier les dérivés maximales en température des tension et courant résiduels sont spécifiées.</p> <p>Des composants extérieurs sont utilisés pour la compensation en fréquence. Les éléments de compensation représentés sur les schémas d'application rendent l'amplificateur stable pour tous types de contre-réaction mais ils peuvent être ajustés pour optimiser les performances en fréquence pour chaque type de contre-réaction.</p>

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES



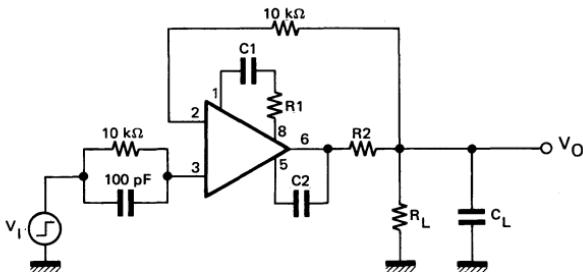
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DC servo systems</li> <li>- Low-level instrumentation</li> <li>- Summing amplifier</li> <li>- Generation of special linear and non-linear transfer functions</li>   <li>- Asservissement</li> <li>- Instrumentation</li> <li>- Sommateur</li> <li>- Générateur de fonctions linéaires, et de fonctions de transfert non linéaires</li> </ul>

## PINS CONFIGURATIONS BROCHAGES

	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
TO-116	3	4	5	6	9	10	11	12
TO-91	2	3	4	5	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

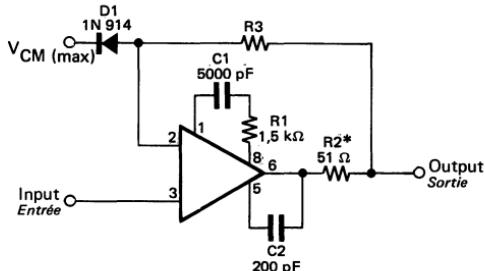
## MEASUREMENT DIAGRAMS SCHEMAS DE MESURES

### TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE



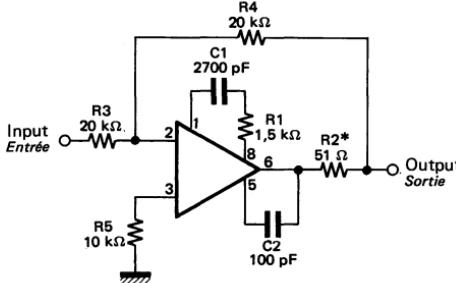
## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### VOLTAGE FOLLOWER AMPLIFICATEUR SUIVEUR



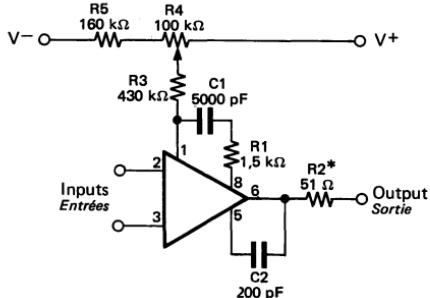
R3 should be equal to dc source resistance on input  
R3 égale à la résistance de la source d'entrée

### UNITY GAIN INVERTING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR INVERSEUR A GAIN UNITE

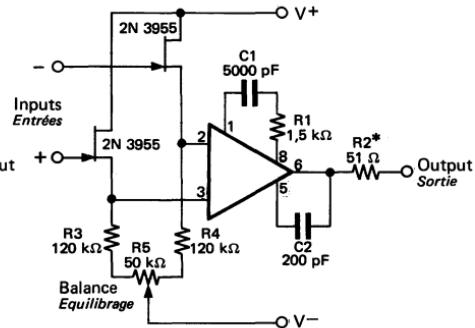


Pin numbers only apply to TO-99 and MP-48 packages  
Les numéros de ces broches sont ceux des boîtiers TO-99 et MP-48

### OFFSET BALANCING CIRCUIT CIRCUIT DE COMPENSATION DE LA TENSION RESIDUELLE



### FET OPERATIONAL AMPLIFIER AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL (TRANSISTORS "EFFET DE CHAMP")



\* To be used with any capacitive loading output  
Doit être utilisé lorsque la charge est capacitive

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

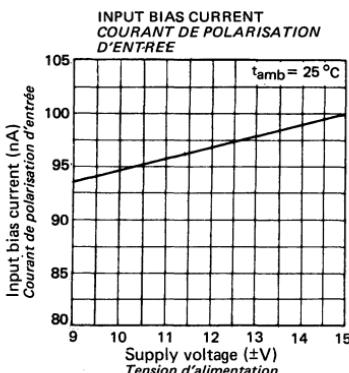
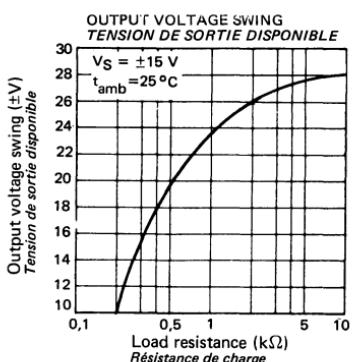
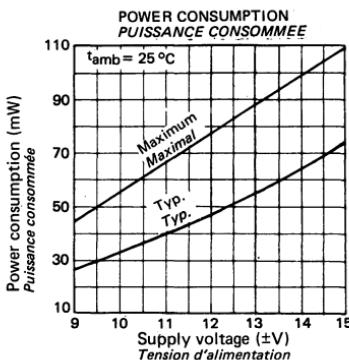
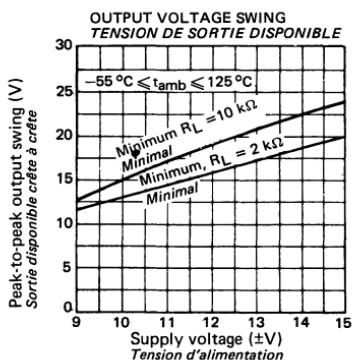
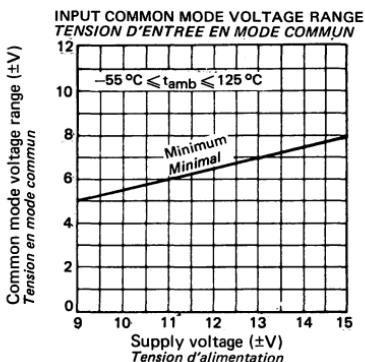
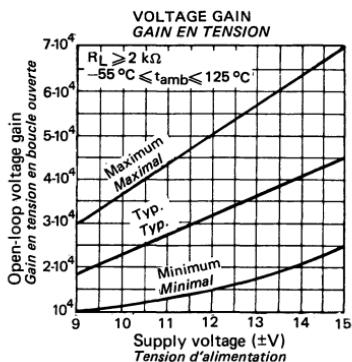
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,6	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		10	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		100	200	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		45		V/I <sub>o</sub> /V
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		40	100	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2,5	3,6	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	DV <sub>DI</sub>	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ , to / à $t_{amb} = +125^\circ\text{C}$	$R_S = 50 \Omega$	1,8	10	$\mu\text{V/}^\circ\text{C}$
		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ , to / à $t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$R_S = 10 \text{ k}\Omega$	2	15	
		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ , to / à $t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$R_S = 50 \Omega$	1,8	10	
		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ , to / à $t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$R_S = 10 \text{ k}\Omega$	4,8	25	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	DI <sub>DI</sub>	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$		0,08	0,5	$\text{nA/}^\circ\text{C}$
		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}, -55^\circ\text{C}$		0,45	2,8	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	80	110		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i> Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i> Overshoot <i>Rebondissement</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $V_S = \pm 15 \text{ V}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$				
					1,5	$\mu\text{s}$
					30	%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	350	700		k $\Omega$
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		150		$\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,25		V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

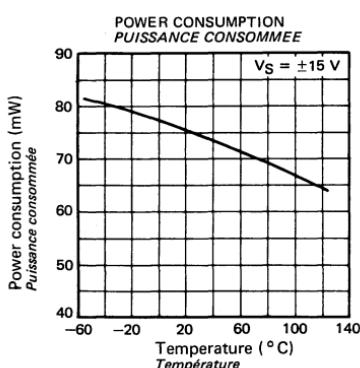
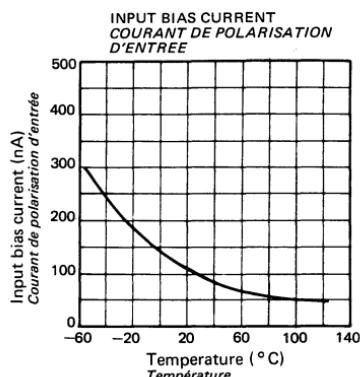
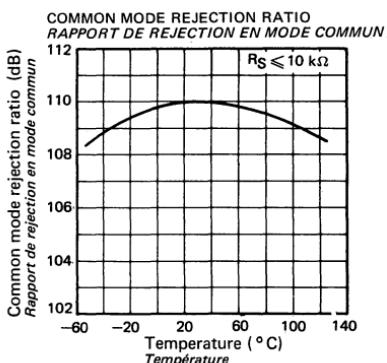
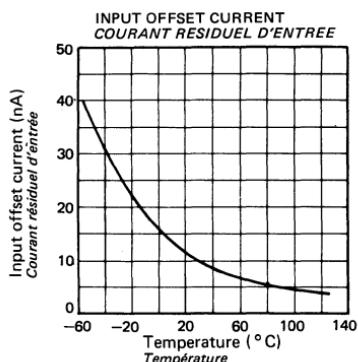
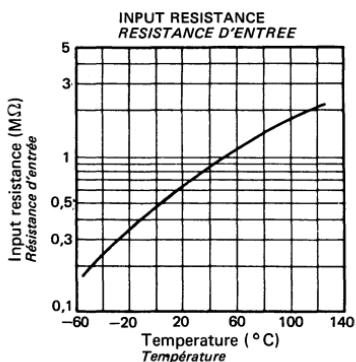
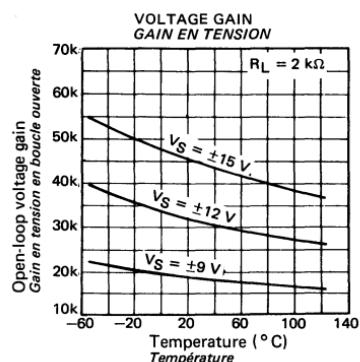
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

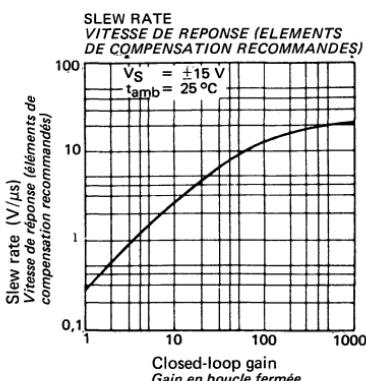
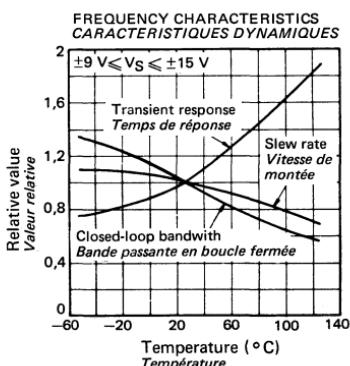
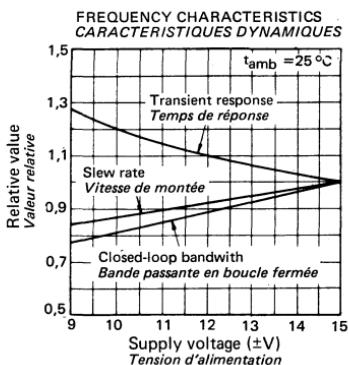
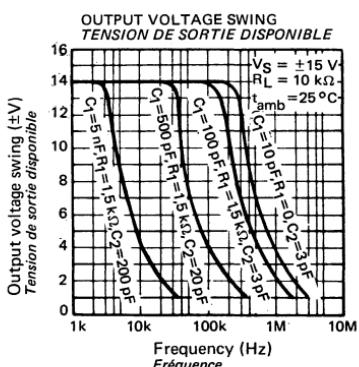
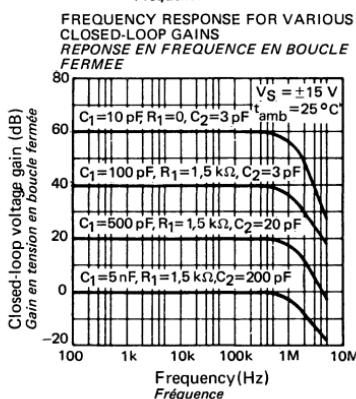
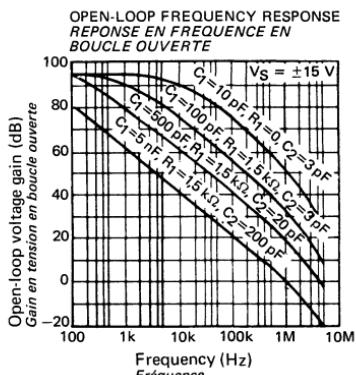
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$		3,5	50	nA
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$		40	250	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$		300	600	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25		70	V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +125^\circ\text{C}$		2,1	3	mA
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = -55^\circ\text{C}$		2,7	4,5	
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 8$	$\pm 10$		V
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	85	170		k $\Omega$

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  and  $R_2 = 51 \Omega$  unless otherwise specified.

Spécifications applicables pour  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  et  $R_2 = 51 \Omega$  sauf spécifications contraires.







**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		50	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		200	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		45		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		25	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2,6	5,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$		3		$\mu\text{V/}^\circ\text{C}$
		$R_S = 10 \text{ k}\Omega$		6		
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>						
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$	$V_I = 20 \text{ mV}$ $V_S = \pm 15 \text{ V}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,3	1	$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				10	30	%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	150	400		$\text{k}\Omega$
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		150		$\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,25		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

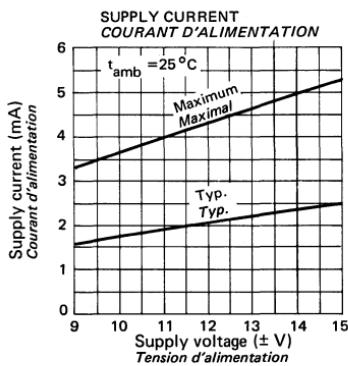
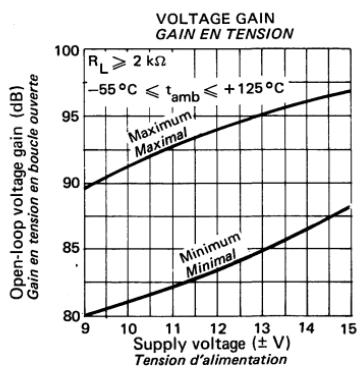
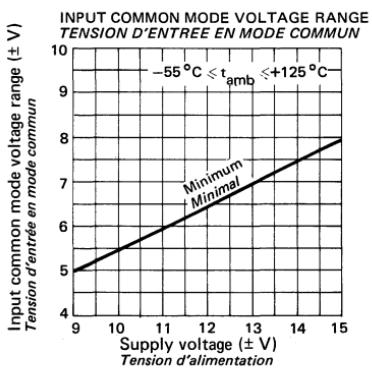
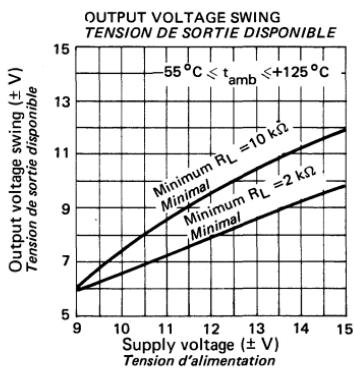
See note following page  
*Voir note page suivante*

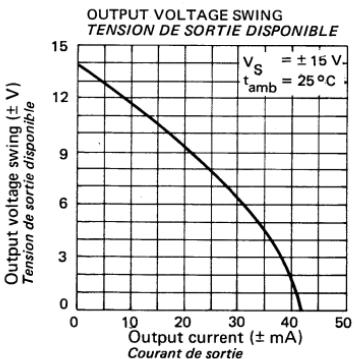
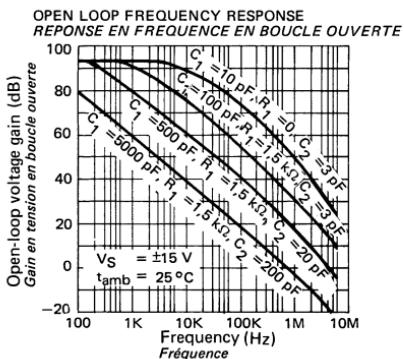
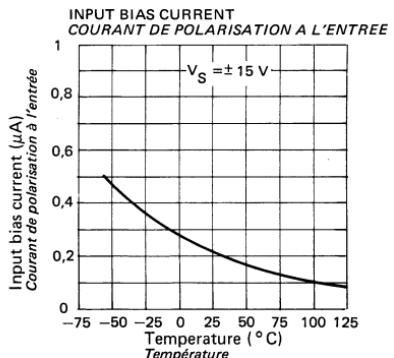
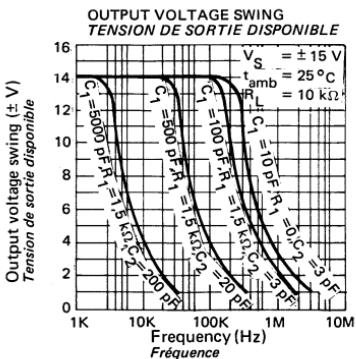
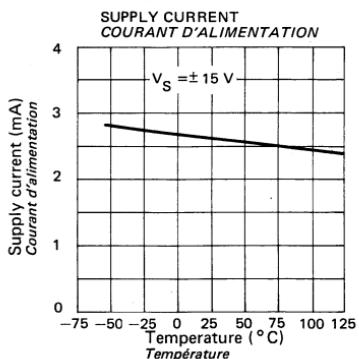
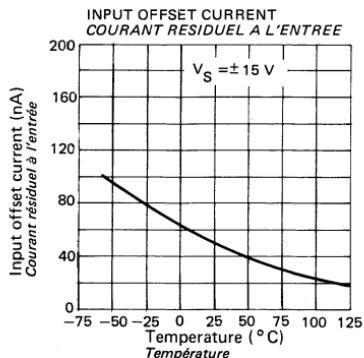
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$		20	200	nA
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$		100	500	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$		0,5	1,5	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25		70	V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 8$	$\pm 10$		V
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	40	100		k $\Omega$

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  and  $R_2 = 51 \Omega$  unless otherwise specified.

Spécifications applicables pour  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  et  $R_2 = 51 \Omega$  sauf spécifications contraires.





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		50	300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,3	0,75	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		45		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		25	200	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2,6	6,6	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$		3	20	$\mu\text{V/}^\circ\text{C}$
		$R_S = 10 \text{ k}\Omega$		6		
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}, +85^\circ\text{C}$		0,3	2	$\text{nA/}^\circ\text{C}$
		$t_{amb} = -25^\circ\text{C}, +25^\circ\text{C}$		0,6	4	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	65	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $V_S = \pm 15 \text{ V}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$			0,3	1	$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				10	30	%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	70	250		$\text{k}\Omega$
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		150		$\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,25		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

See note following page  
*Voir note page suivante*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +85^\circ\text{C}$		30	300	nA
		$t_{amb} = -25^\circ\text{C}$		80	500	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = -25^\circ\text{C}$		0,36	2	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 8$	$\pm 10$		V
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = -25^\circ\text{C}$	70	250		k $\Omega$

NOTE 1 : These specifications apply for  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  and  $R_2 = 51 \Omega$  unless otherwise specified.

Spécifications applicables pour  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  et  $R_2 = 51 \Omega$  sauf spécifications contraires.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$     $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
 (Note 1)   sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2	7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		100	500	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,3	1,5	μA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	15	45		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		25	200	μV/V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2,6	6,6	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$		6		μV/°C
		$R_S = 10 \text{ k}\Omega$		12		
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	65	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>	$t_{TLH}$	$V_I = 20 \text{ mV}$ $V_S = \pm 15 \text{ V}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>				0,3		μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>				10		%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	50	250		kΩ
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		150		Ω
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,25		V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	± 12	± 14		V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	± 10	± 13		

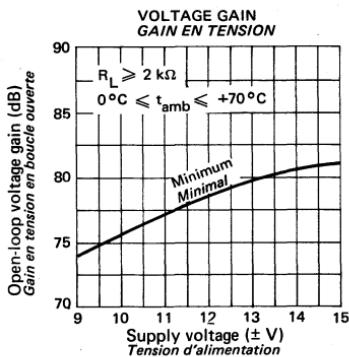
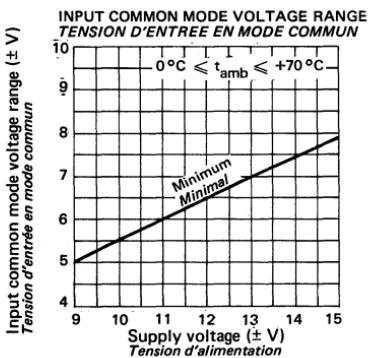
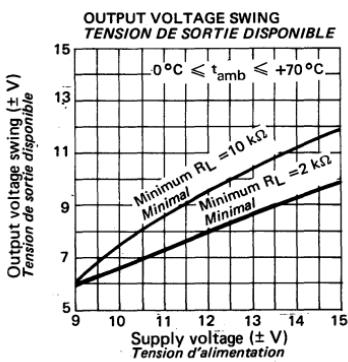
 See note following page  
*Voir note page suivante*

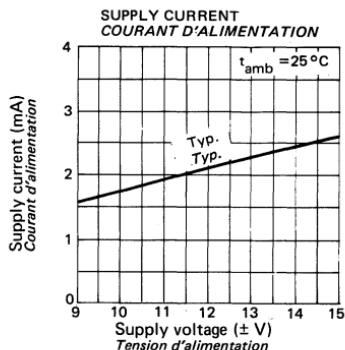
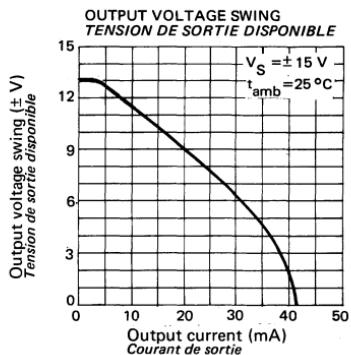
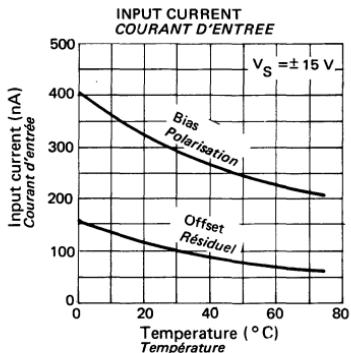
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +70^\circ\text{C}$		75	400	nA
		$t_{amb} = 0^\circ\text{C}$		125	750	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 0^\circ\text{C}$		0,36	2	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	12			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 8$	$\pm 10$		V
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = 0^\circ\text{C}$	35			k $\Omega$

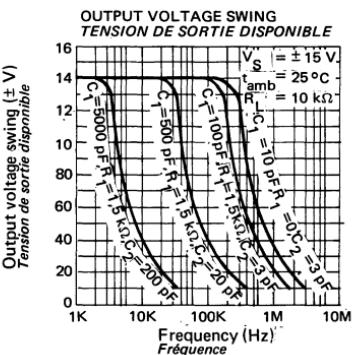
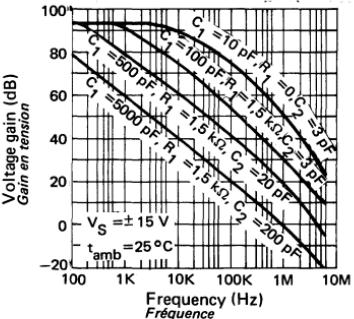
NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  and  $R_2 = 51 \Omega$  unless otherwise specified.

*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  et  $R_2 = 51 \Omega$  sauf spécifications contraires.*

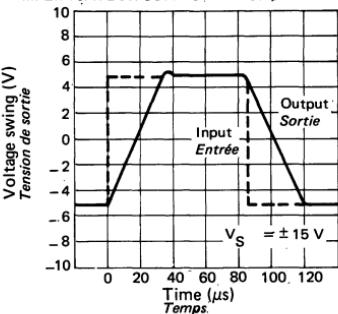




**OPEN-LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE**



**VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION**

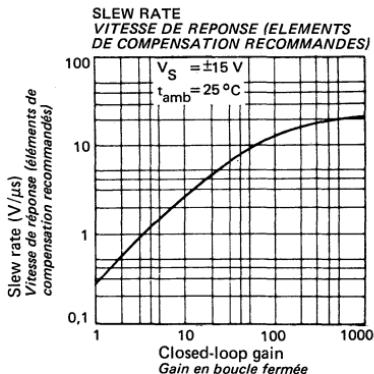
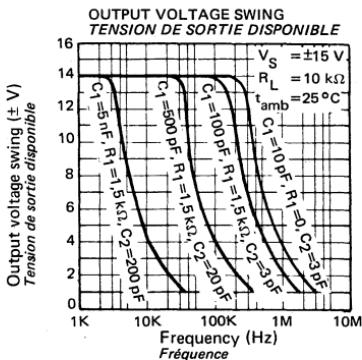
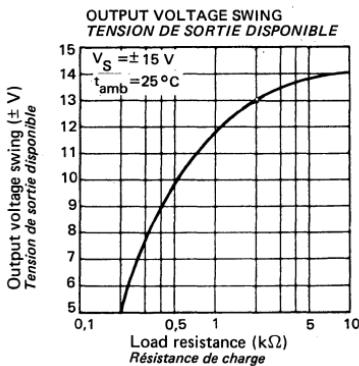
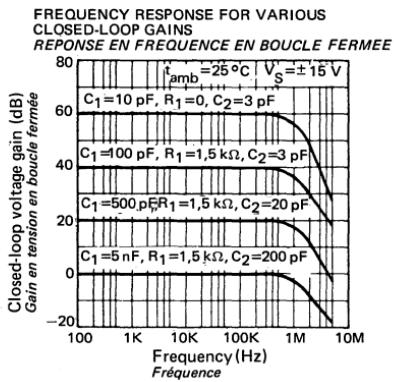
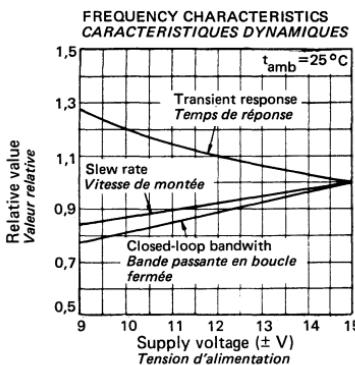
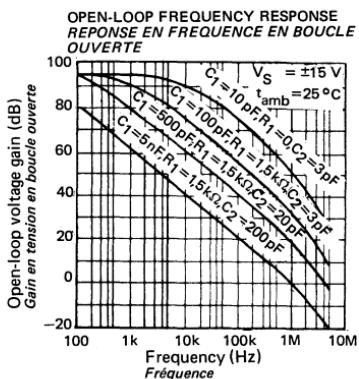


**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		1	3,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			50	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			200	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V} \quad V = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25			V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection des deux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		25	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$		2,6	5,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$		3	10	$\mu\text{V/}^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$			0,3	1	nA/ $^\circ\text{C}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>						
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$	$V_I = 20 \text{ mV} \quad V_S = \pm 15 \text{ V}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C} \quad R_L = 2 \text{ k}\Omega$		0,3	1,5	$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				10	30	%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	120	400		$\text{k}\Omega$
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		150	500	$\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,25		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V} \quad R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $V_S = \pm 15 \text{ V} \quad R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		$\text{V}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{IM}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 8$	$\pm 10$		

NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  and  $R_2 = 51 \Omega$  unless otherwise specified.

Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 9 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$ ,  $C_1 = 5000 \text{ pF}$ ,  $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $C_2 = 200 \text{ pF}$  et  $R_2 = 51 \Omega$  sauf spécifications contraires.



**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiente de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2741 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2741 JM	TO-116	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2741 KM*	TO-116	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2741 PM	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
S.F.C 2741 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2741 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2741 EC	TO-116	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	Indefinite Infinie

\* On request available in epoxy package  
Sur demande en boîtier époxy

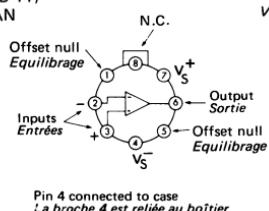
General description	Description générale
<p>The SF.C 2741 is a high performance monolithic operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications. Improved specifications include :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Large input voltage range</li> <li>— No latch-up</li> <li>— High gain</li> <li>— Short-circuit protection</li> <li>— No frequency compensation required</li> <li>— Same pin configuration as the SF.C 2709.</li> </ul> <p>The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feedback applications. The internal roll-off (6dB/octave) insures stability in closed loop applications.</p>	<p><i>Le SF.C 2741 est un amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.</i></p> <p><i>Caractéristiques principales :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Gamme de tension d'entrée élevée</li> <li>— Absence de phénomène de verrouillage</li> <li>— Gain élevé</li> <li>— Protection contre les courts-circuits permanents en sortie</li> <li>— Compensation en fréquence interne.</li> <li>— Même brochage que le SF.C 2709.</li> </ul> <p><i>Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommetteur, et en général toutes les applications d'amplificateurs contre-réactionnés. Le circuit de compensation interne (6dB/octave) assure une stabilité dans les utilisations en boucle fermée.</i></p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

**TO-99 (CB-11)**

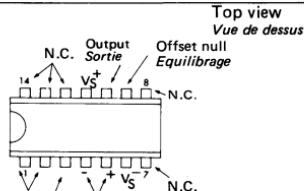
METAL CAN

Boîtier métal

Top view  
Vue de dessus**TO-116 (CB-2)**

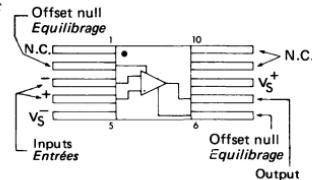
DUAL IN LINE PACKAGE

Boîtier enfileable

Top view  
Vue de dessus**TO-91 (CB-86)**

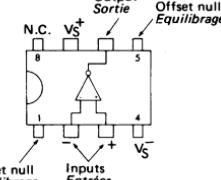
FLAT PACKAGE

Boîtier plat

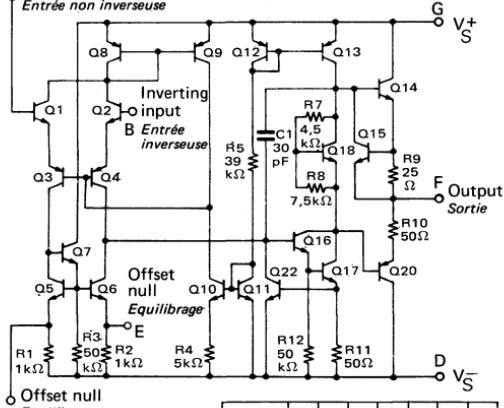
Top view  
Vue de dessus**CB-98 (CB-98)**

DUAL IN LINE PACKAGE

Boîtier enfileable

Top view  
Vue de dessus

**Schematic**  
**Schéma électrique**

C + Non inverting input  
Entrée non inverseuse

**Principal features**  
**Données principales**

Typical applications :

- Summing amplifier
- Follower amplifier
- Integrator circuitry
- Active filter
- Generator of functions.

Applications typiques :

- Amplificateur sommateur
- Amplificateur suiveur
- Intégrateur
- Filtre actif
- Générateur de fonctions

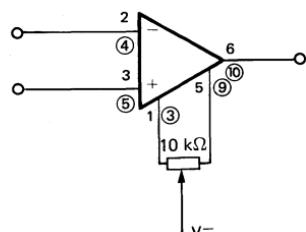
**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

	A	B	C	D	E	F	G
TO-99	1	2	3	4	5	6	7
TO-116	3	4	5	6	9	10	11
TO-91	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7

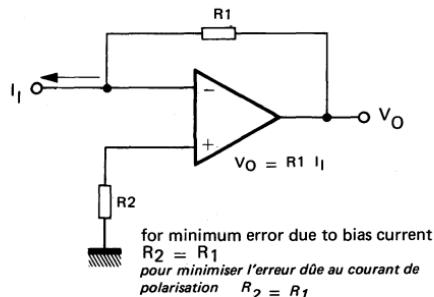
## MEASUREMENT DIAGRAMS SCHEMAS DE MESURES

### VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT CIRCUIT DE REGLEAGE DE LA TENSION RESIDUELLE

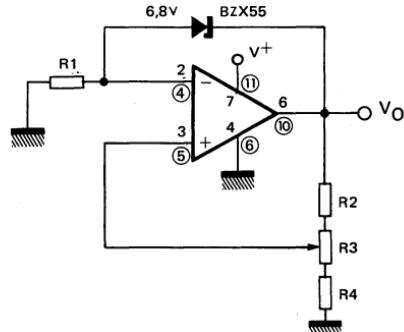
2 TO 99 - MP-48    ④ TO 116



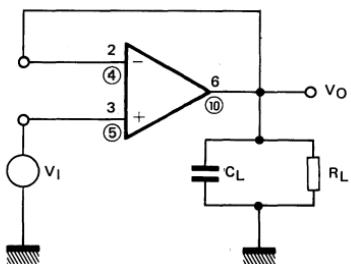
### CURRENT TO VOLTAGE CONVERTER CONVERTISSEUR COURANT / TENSION



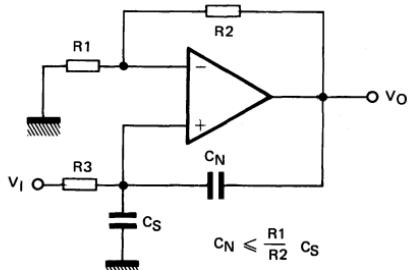
### POSITIVE VOLTAGE REFERENCE TENSION DE REFERENCE POSITIVE



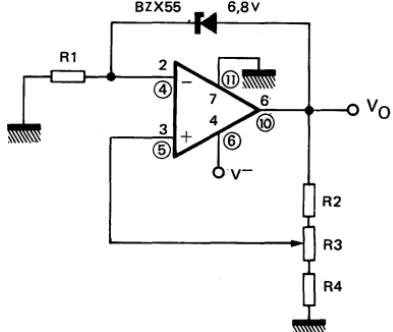
### TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT CIRCUIT DE TEST POUR LA MESURE DE LA REPOSE EN TRANSITOIRE



### NEUTRALIZING INPUT CAPACITANCE TO OPTIMIZE RESPONSE TIME OPTIMISATION DU TEMPS DE REPOSE EN NEU- TRALISANT LA CAPACITE D'ENTREE



### NEGATIVE VOLTAGE REFERENCE TENSION DE REFERENCE NEGATIVE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	50	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection d0 aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,7	2,8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>						
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$	$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ Unity gain <i>Gain unité</i> $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$		0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,3	2		$\text{M}\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ Unity gain <i>Gain unité</i>		0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

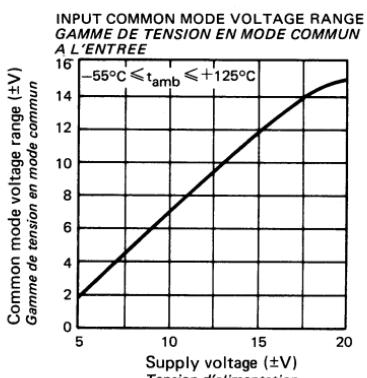
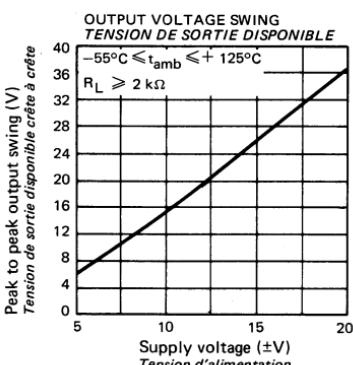
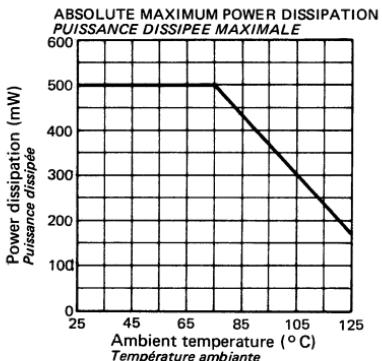
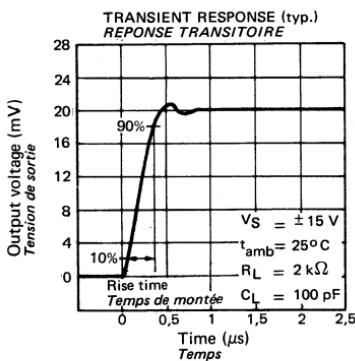
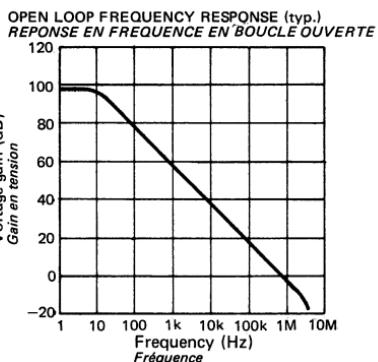
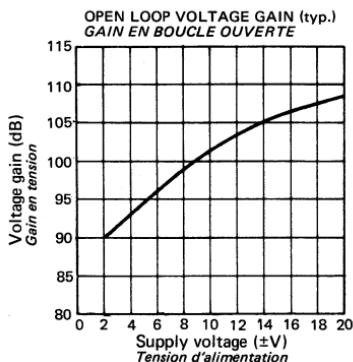
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$			200	nA
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$			500	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$			0,5	$\mu\text{A}$
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$			1,5	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$\pm 12$	$\pm 13$		V
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		25		mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$			2,5	mA
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$			3,3	mA

NOTE 1 · These specifications apply for  
*Spécifications applicables pour*

$V_S = \pm 15 \text{ V}, -55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$  unless otherwise specified  
 $V_S = \pm 15 \text{ V}, -55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$  sauf indications contraires



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

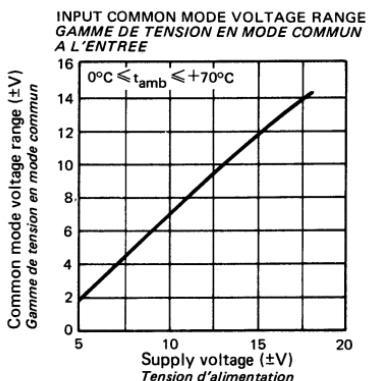
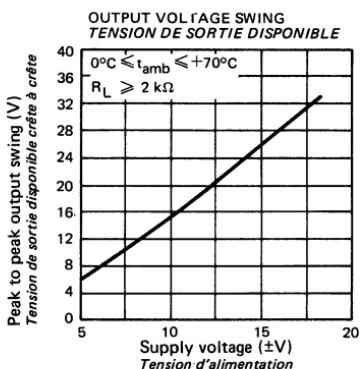
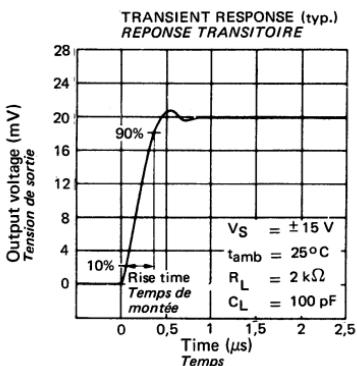
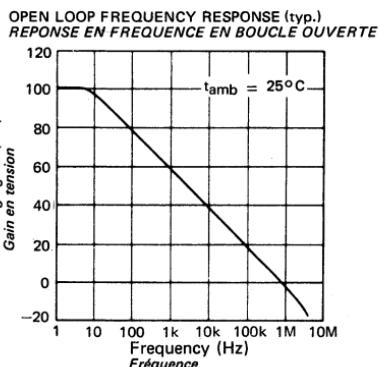
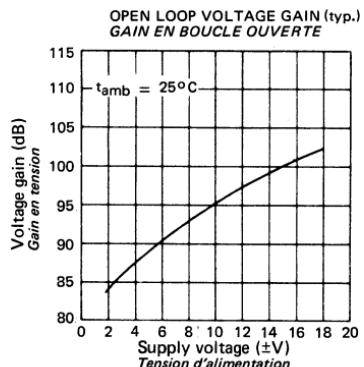
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	20	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		30	150	µV/V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,7	2,8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiviteur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$	$C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ Unity gain Gain unité		0,3		µs
Overshoot <i>Rebondissement</i>		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		5		%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,3	2		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ Unity gain Gain unité $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,5		V/µs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	± 12	± 14		V
		$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	± 10	± 13		

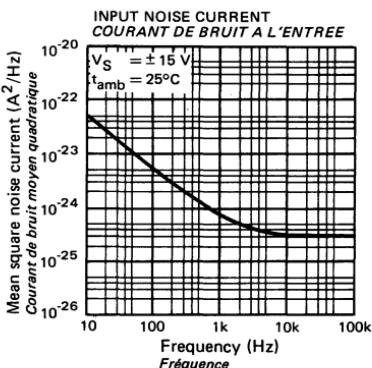
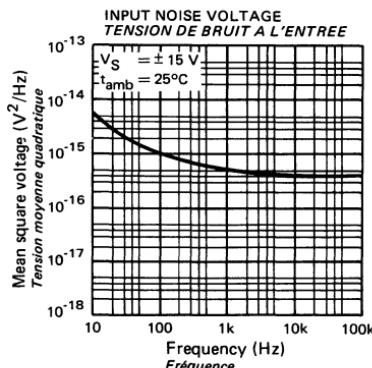
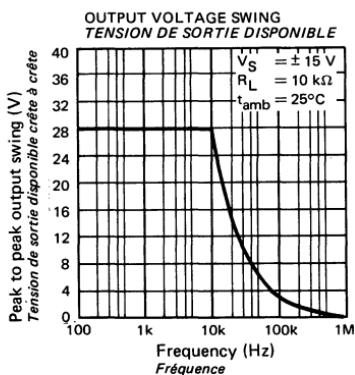
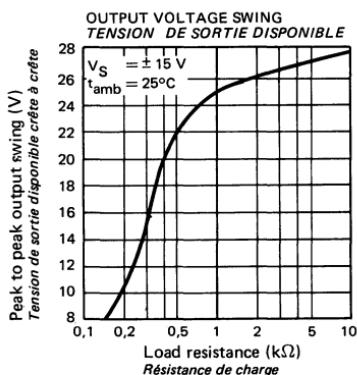
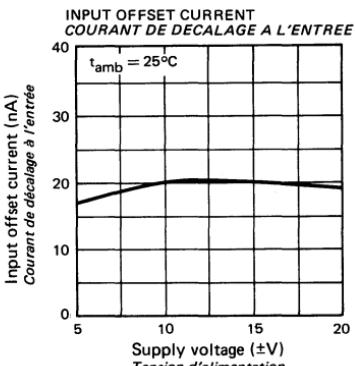
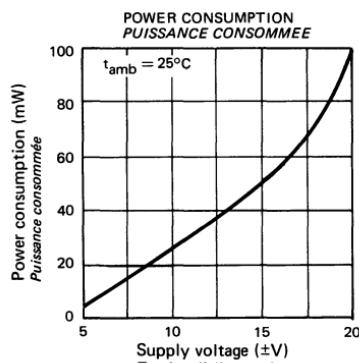
See note following page  
Voir note page suivante

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	15			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$t_{amb} = +25^\circ C$	$\pm 12$	$\pm 13$		V
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		25		mA

NOTE 1 - These specifications apply for  $V_S = \pm 15 V$ ,  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $V_S = \pm 15 V$ ,  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$  sauf indications contraires*





**DUAL OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**DOUBLES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

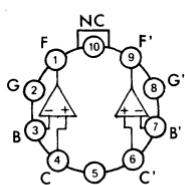
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (*Voir § limites absolues*)

**TENTATIVE DATA**  
**CARACTÉRISTIQUES PROVISOIRES**

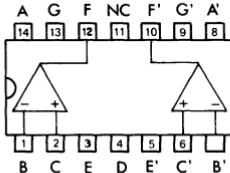
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
SF.C 2747 M	TO-100	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	± 22	680	± 30	± 15	
SF.C 2747 KM*	TO-116	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	± 22	680	± 30	± 15	
SF.C 2747 C	TO-100	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	± 18	680	± 30	± 15	
SF.C 2747 EC	TO-116	0°C, +70°C	-55°C, +125°C	± 18	500	± 30	± 15	Indefinite Illimitée

\* On request available in epoxy package  
*Sur demande en boîtier époxy*

General description	Description générale
<p>The SF.C 2747 is a high performance monolithic dual operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications.</p> <p>Improved specifications include :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- low power consumption</li> <li>- large input voltage range</li> <li>- no latch-up</li> <li>- high gain</li> <li>- short-circuit protection</li> <li>- no frequency compensation required</li> <li>- offset null voltage capability (TO-116).</li> </ul> <p>The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feed back applications. The internal roll-off (6 dB/octave) insures stability in closed loop applications.</p>	<p><i>Le SF.C 2747 est un double amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.</i></p> <p><i>Caractéristiques principales :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- faible consommation</li> <li>- gamme de tension d'entrée élevée</li> <li>- absence de phénomène de verrouillage</li> <li>- gain élevé</li> <li>- protection contre les courts-circuits permanents en sortie</li> <li>- compensation en fréquence interne</li> <li>- possibilité de compenser la tension de décalage (TO-116)</li> </ul> <p><i>Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général, toutes les applications d'amplificateur contre réactionné. Le circuit de compensation interne (6 dB/octave) assure la stabilité dans les utilisations en boucle fermée.</i></p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**
**TO-100 (CB-3)**METAL CAN  
Boîtier métal

G and G' are internally connected  
*G et G' sont reliés intérieurement*

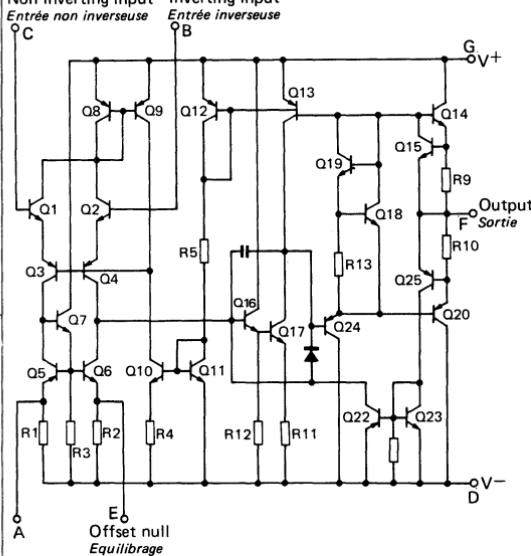
Top view  
Vue de dessus**TO-116 (CB-2)**DUAL IN LINE  
PACKAGE  
Boîtier enfonçable

G and G' are internally connected  
*G et G' sont reliés intérieurement*

Top view  
Vue de dessus
**Schematic (Each side)**  
*Schéma électrique (Par opérateur)*

Non inverting input  
Entrée non inverseuse

Inverting input  
Entrée inverseuse

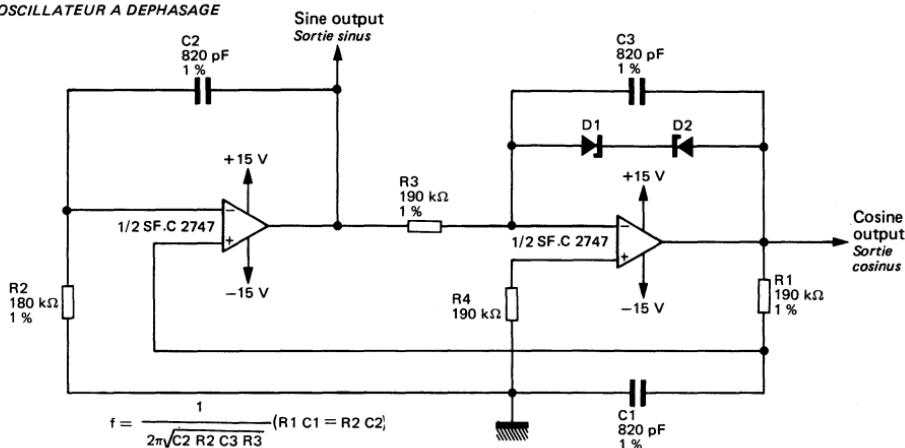

**Principal features**  
*Données principales*

- Summing amplifier
- Follower amplifier
- Integrator
- Active filter
- Generator of functions

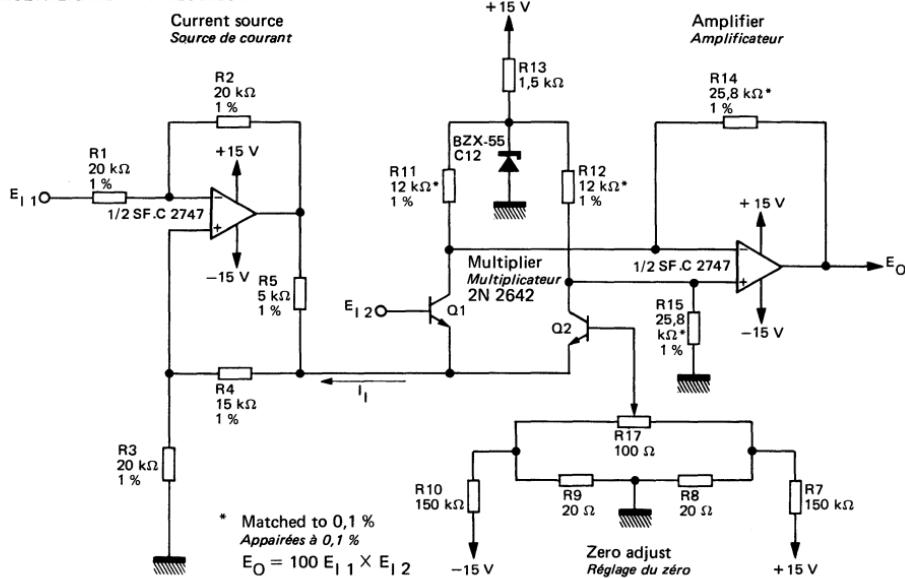
- Amplificateur sommateur
- Amplificateur suiveur
- Intégrateur
- Filtre actif
- Générateur de fonctions

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### QUADRATURE OSCILLATOR OSCILLATEUR A DEPHASAGE

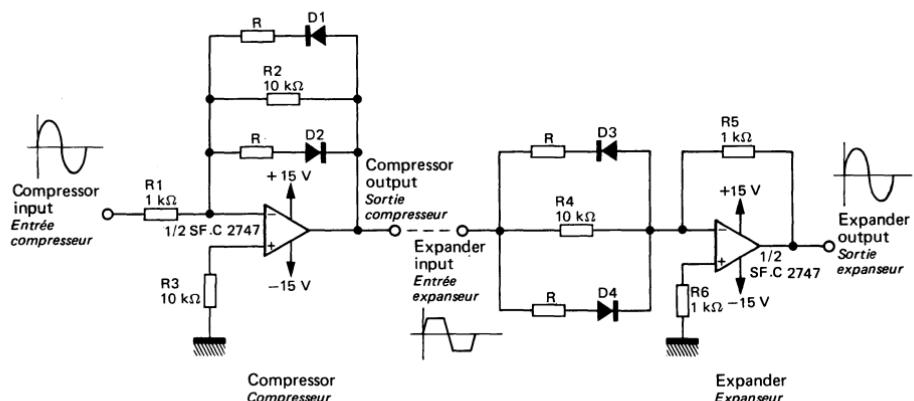


### ANALOG MULTIPLIER MULTIPLICATEUR ANALOGIQUE



## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

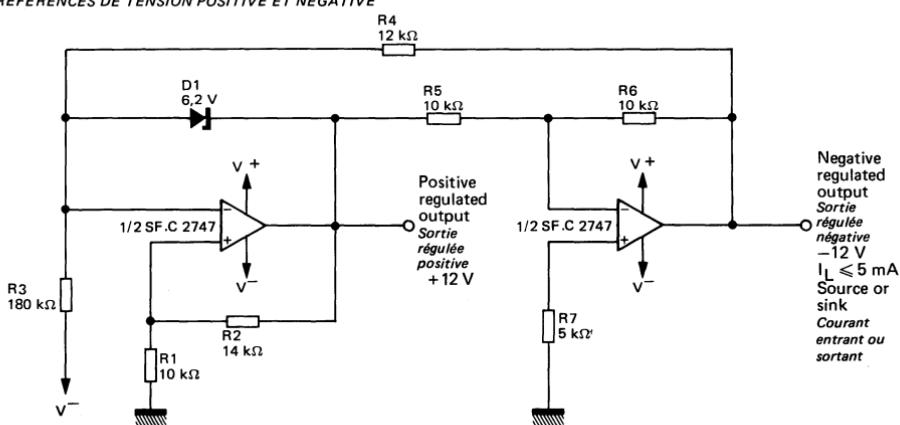
### COMPRESSOR/EXPANDER AMPLIFIERS AMPLIFICATEURS COMPRESSEURS/EXPANSEURS



Notes : Maximum compression expansion ratio =  $R_1/R$  ( $10\text{ k}\Omega > R \geq 0$ )  
*Rappel maximal de compression-expansion =  $R_1/R$  ( $10\text{ k}\Omega > R \geq 0$ )*

Diodes D1 through D4 are matched  
*Les diodes D1 à D4 sont appariées*

### TRACKING POSITIVE AND NEGATIVE VOLTAGE REFERENCES REFÉRENCES DE TENSION POSITIVE ET NÉGATIVE

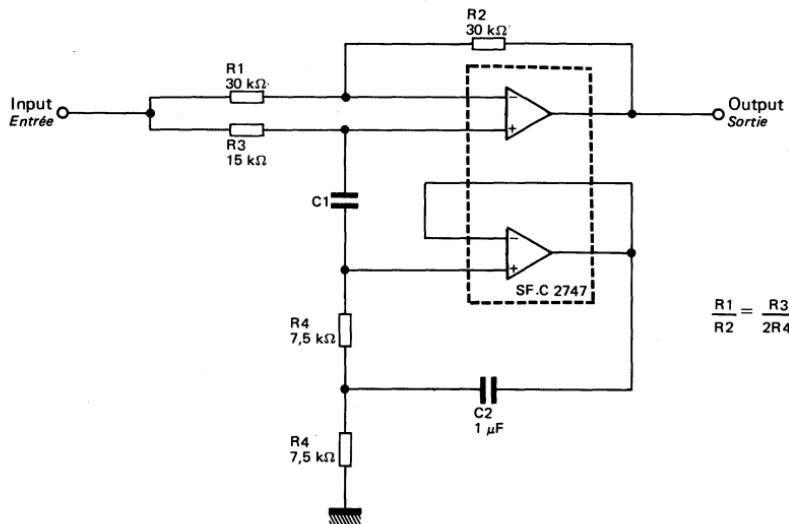


$$\text{Positive output} = V_{D1} \times \frac{R1 + R2}{R2}$$

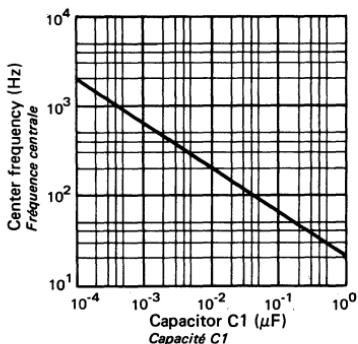
$$\text{Negative output} = -\frac{\text{positive output}}{R5} \times \frac{R6}{R5}$$

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

NOTCH FILTER USING THE SF.C 2747 AS A GYRATOR  
FILTRE REJECTEUR UTILISANT LE SF.C 2747 COMME GYRATEUR



NOTCH FREQUENCY AS A FUNCTION OF C1  
FREQUENCE DE REJECTION EN FONCTION  
DE LA CAPACITE C1



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Each amplifier)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** (Pour chaque opérateur) (Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 10 kΩ t <sub>amb</sub> = 25 °C		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>O</sub> = ± 10 V t <sub>amb</sub> = 25 °C	R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ	50	200	V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	R <sub>S</sub> ≤ 10 kΩ		30	150	µV/V
Supply current bath amplifiers <i>Courant fourni par les alimentations pour les deux opérateurs</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C		3	5,6	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	R <sub>S</sub> ≤ 10 kΩ		70	90	dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		V <sub>I</sub> = 20 mV C <sub>L</sub> ≤ 100 pF Unity gain <i>Gain unité</i> t <sub>amb</sub> = 25 °C	R <sub>L</sub> = 2 kΩ			
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	t <sub>TLH</sub>			0,3		µs
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%

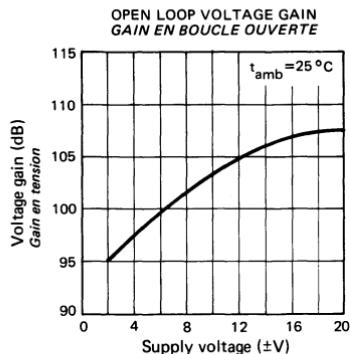
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Each amplifier)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** (Pour chaque opérateur) (Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_1$	$t_{amb} = 25^\circ C$	0,3	2		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $R_L \geq 2 k\Omega$		0,5		V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 k\Omega$	± 12	± 14		V
	$V_{OPP}$	$R_L \geq 2 k\Omega$	± 10	± 13		V
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 k\Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = -55^\circ C$ $t_{amb} = 125^\circ C$			500 200	nA nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = -55^\circ C$ $t_{amb} = 125^\circ C$			1,5 0,5	μA μA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	25			V/mV
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_i$ max.		± 12	± 13		V
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>	$V_{DI}$ max.			± 15		mV

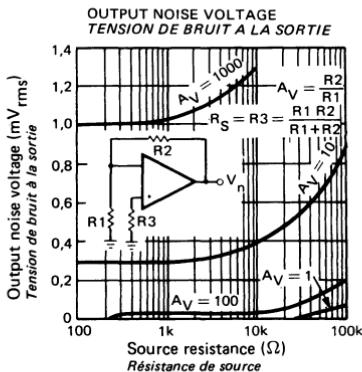
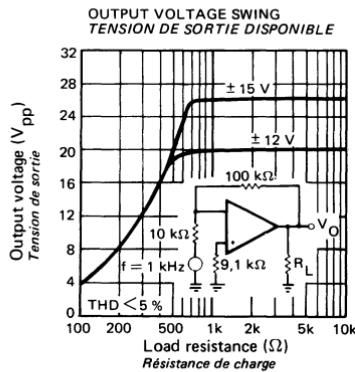
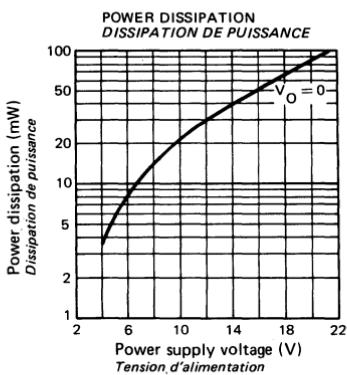
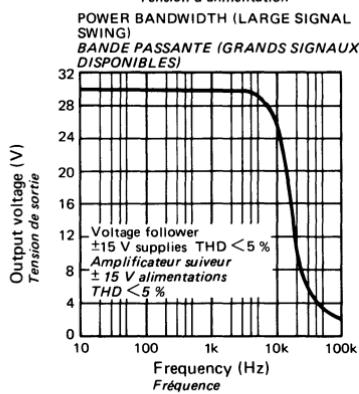
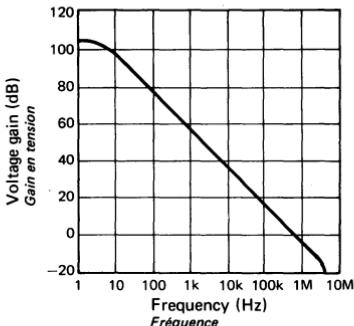
NOTE 1 – These specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  unless otherwise specified.

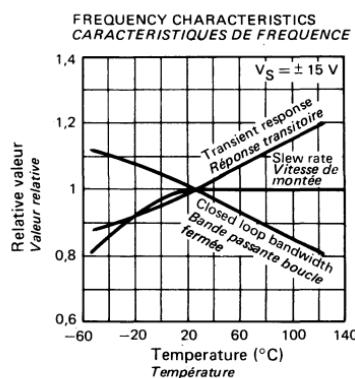
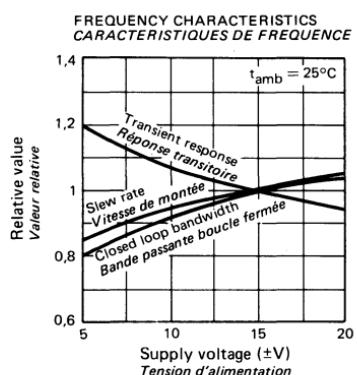
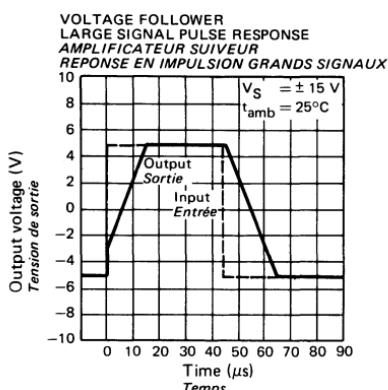
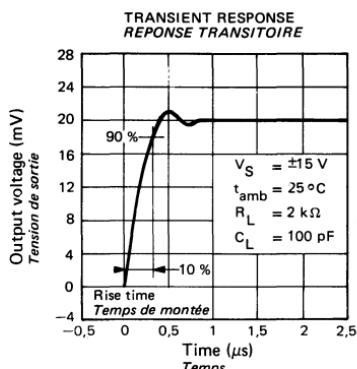
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  sauf spécifications contraires.*

## SF.C 2747 M, SF.C 2747 KM



**OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE**





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Each amplifier)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** (Pour chaque opérateur) (Note 1)

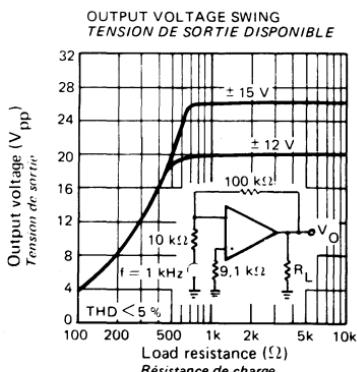
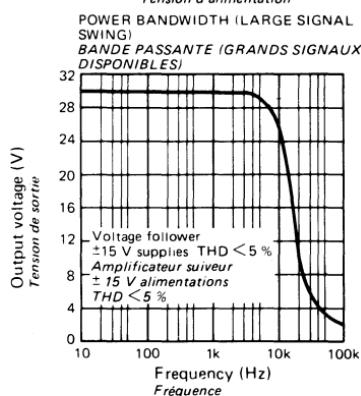
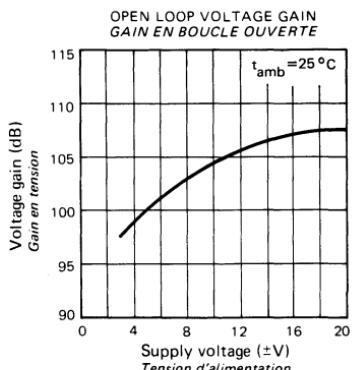
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current bath amplifiers <i>Courant fourni par les alimentations pour les deux opérateurs</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3,4	5,6	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ Unity gain <i>Gain unité</i> $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$			0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

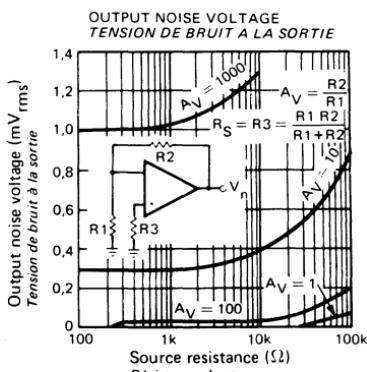
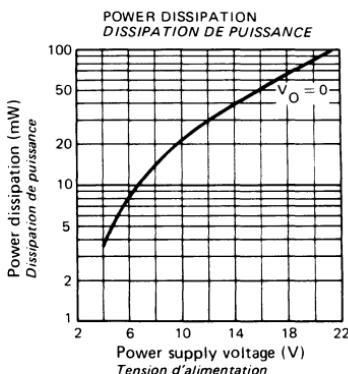
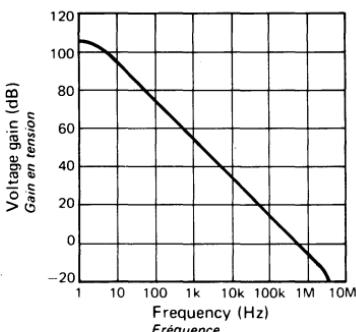
(Note 1)

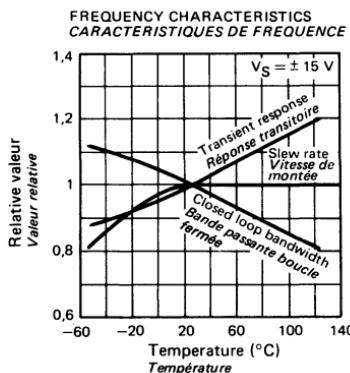
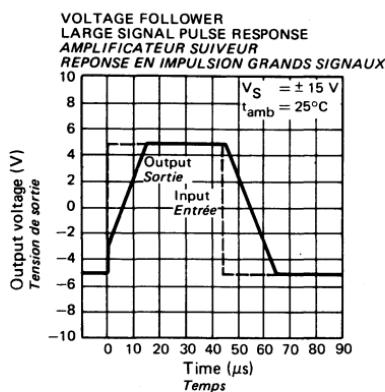
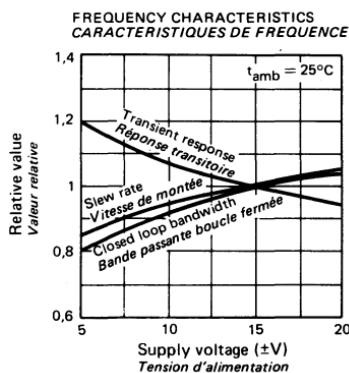
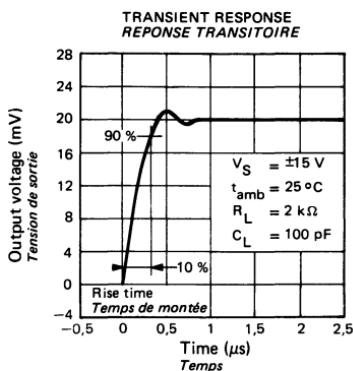
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	0,3	2		$\text{M}\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
	$V_{OPP}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		V
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			7,5	$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15		$\text{V}/\text{mV}$
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$ max.		$\pm 12$	$\pm 13$		V
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>	$V_{DI}$ max.			$\pm 15$		$\text{mV}$

NOTE 1 – These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified.*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  sauf indications contraires.*



**OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE**





OPERATIONAL AMPLIFIERS  
AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

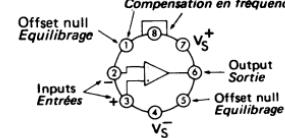
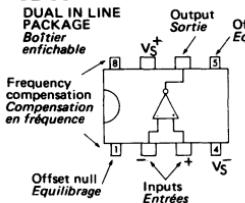
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

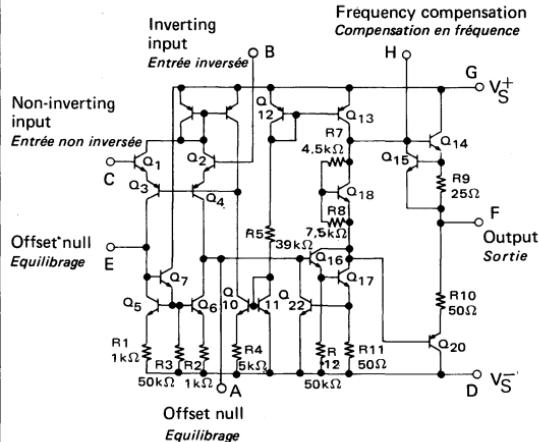
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration <i>Durée de court-circuit en sortie</i>
SF.C 2748 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2748 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
SF.C 2748 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	500	±30	±15	indefinite illimitée

General description	Description générale
<p>The SF.C 2748 is a general-purpose operational amplifier built on a single silicon chip. The resulting close match and tight thermal coupling gives low offsets and temperature drift as well as fast recovery from thermal transients.</p> <p>In addition, the device features :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Frequency compensation with a single 30 pF capacitor</li> <li>– Operation from <math>\pm 5V</math> to <math>\pm 20V</math></li> <li>– Low power consumption : 50 mW at <math>\pm 15V</math></li> <li>– Continuous short-circuit protection</li> <li>– Operation as a comparator with differential inputs as high as <math>\pm 30V</math></li> <li>– No latch-up when common mode range is exceeded</li> <li>– Same pin configuration as the SF.C 2709</li> </ul> <p>The unity-gain compensation specified makes the circuit stable for all feedback configurations, even with capacitive loads. However, it is possible to optimize compensation for best high frequency performance at any gain. As a comparator the output can be clamped at any desired level to make it compatible with logic circuits. Further, the low power dissipation permits high-voltage operation and simplifies packaging in full-temperature-range systems.</p>	<p><i>Le SF.C 2748 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente de faibles tensions et courants résiduels, de faibles dérivés en température.</i></p> <p><i>Principales caractéristiques :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compensation en fréquence par une seule capacité de 30 pF</li> <li>– Tension d'alimentation = <math>\pm 5V</math> à <math>\pm 20V</math></li> <li>– Faible consommation = 50mW à <math>\pm 15V</math></li> <li>– Protection contre les courts-circuits permanents</li> <li>– Utilisation en comparateur avec une tension d'entrée différentielle jusqu'à <math>\pm 30V</math></li> <li>– Pas de "Latch up" en cas de dépassement de la tension d'entrée limite en mode commun</li> <li>– Même brochage que le SF.C 2709</li> </ul> <p><i>La capacité de compensation spécifiée pour le gain unité rend le circuit stable pour tout circuit de contre réaction, même avec des charges capacitatives. En comparateur les niveaux de sortie peuvent être ajustés à volonté pour la commande de circuits logiques. De plus, la faible puissance dissipée permet de fonctionner sous des tensions élevées et simplifie l'encapsulation dans les systèmes «toutes températures».</i></p>

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

**TO-99**METAL CAN  
Boîtier métalTop view  
Vue de dessus**CB-98**DUAL IN LINE  
PACKAGE  
Boîtier  
enfileableTop view  
Vue de dessus

### Schematic Schéma électrique



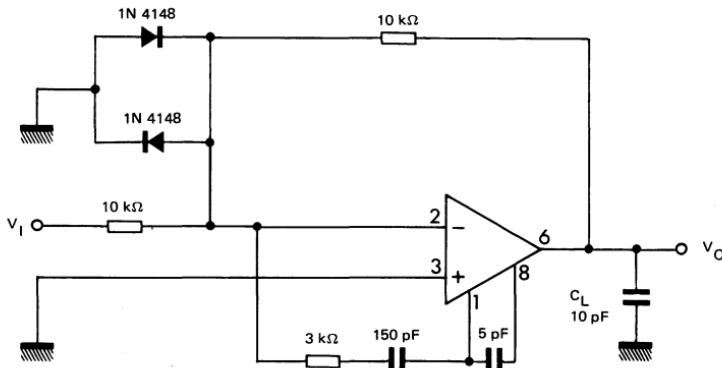
### Principal features Données principales

- Short circuit protection
- Offset voltage null capability
- Large common-mode and differential voltage ranges
- Low power consumption
- No latch-up
- Protection contre les courts-circuits
- Possibilité de régler la tension de décalage à l'entrée
- Gamme étendue de tension en mode commun et différentielle
- Faible consommation
- Absence de Latch-up.

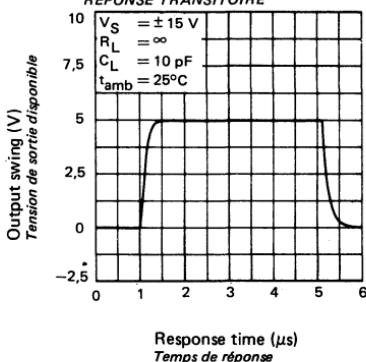
## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

**FEED-FORWARD COMPENSATION**  
**COMPENSATION AVANCE DE PHASE**

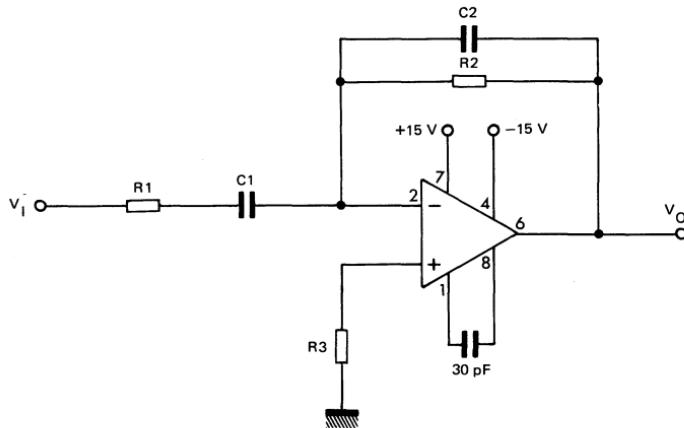


LARGE SIGNAL FEED-FORWARD  
 TRANSIENT RESPONSE  
 AVANCE DE PHASE GRANDS SIGNAUX  
 REPONSE TRANSITOIRE

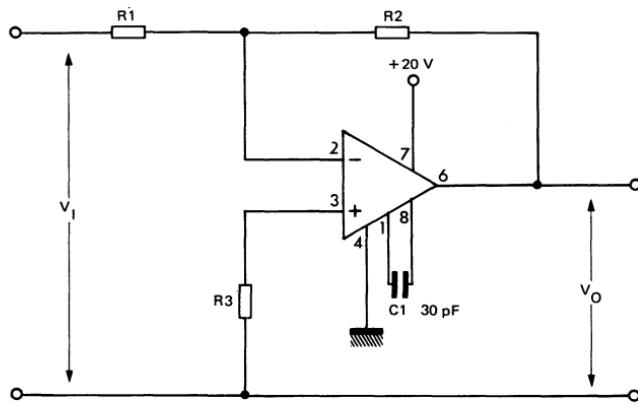


TYPICAL APPLICATIONS  
APPLICATIONS TYPIQUES

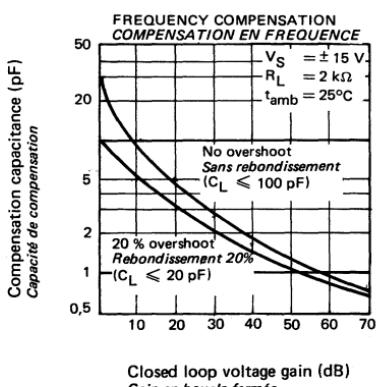
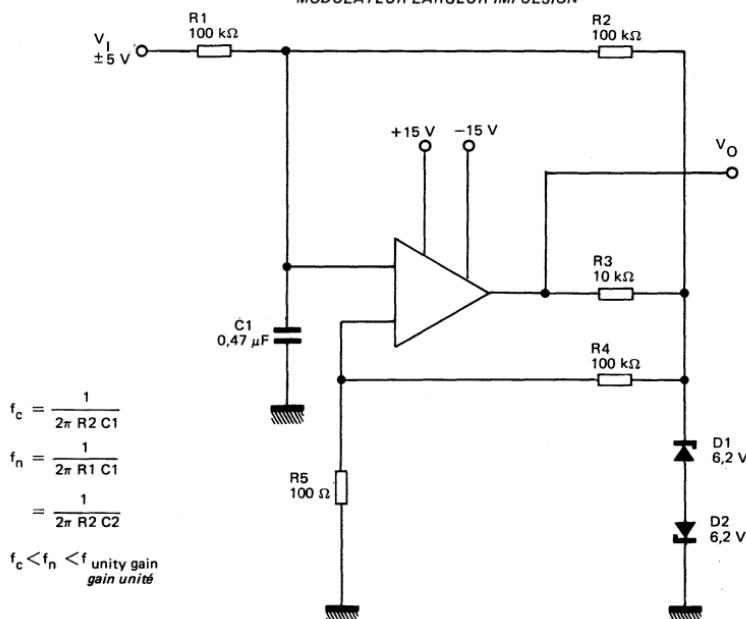
PRACTICAL DIFFERENTIATOR  
DIFFÉRENTIATEUR SIMPLE



OPERATING WITHOUT A NEGATIVE SUPPLY  
FONCTIONNEMENT SANS ALIMENTATION NÉGATIVE



PULSE WIDTH MODULATOR  
MODULATEUR LARGEUR IMPULSION



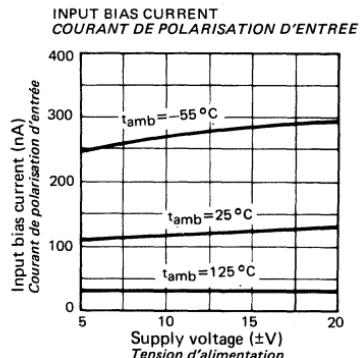
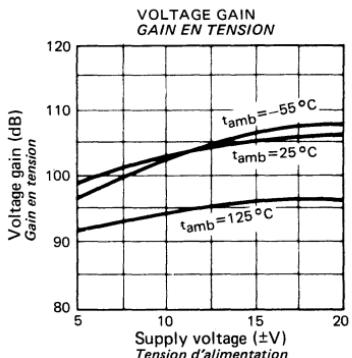
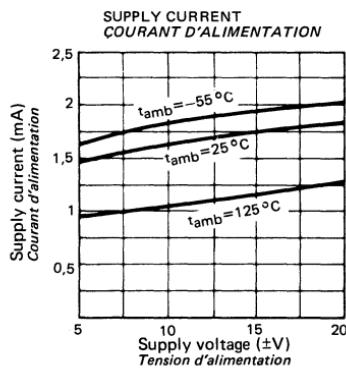
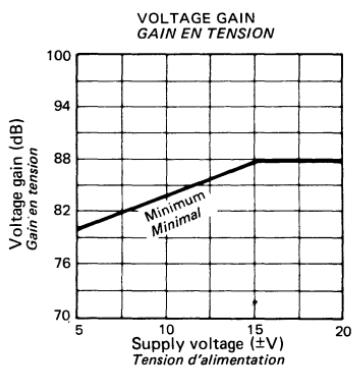
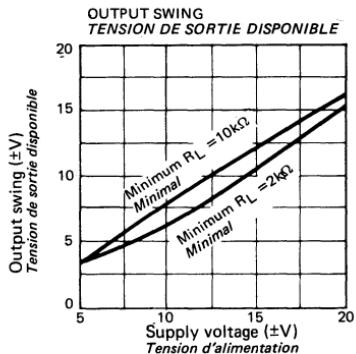
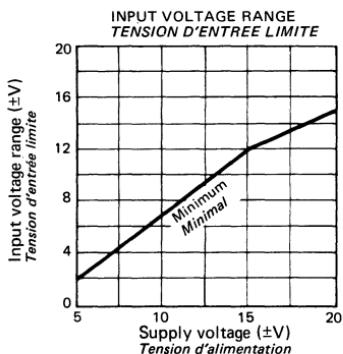
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	50	150		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	µV/V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,8	2,8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>						
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$	$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ unity gain gain unité		0,3		µs
Overshoot <i>Rebondissement</i>		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		5		%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,3	2		MΩ
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		75		Ω
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ unity gain $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ gain unité		0,5		V/µs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	± 12	± 14		V
		$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	± 10	± 13		

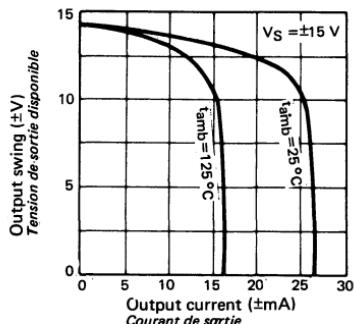
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Note 1).**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$			200	nA
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$			500	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +125^\circ\text{C}$			0,5	$\mu\text{A}$
		$t_{amb} = -55^\circ\text{C}$			1,5	
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = +125^\circ\text{C}$			1,2	mA
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = -55^\circ\text{C}$			1,9	
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$\pm 12$			V
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit</i>		$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		25		mA

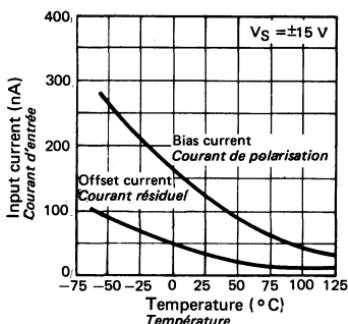
These specifications apply for  $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $C_1 = 30 \text{ pF}$  unless otherwise specified  
 NOTE 1 - Spécifications applicables pour  $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $C_1 = 30 \text{ pF}$  sauf indications contraires



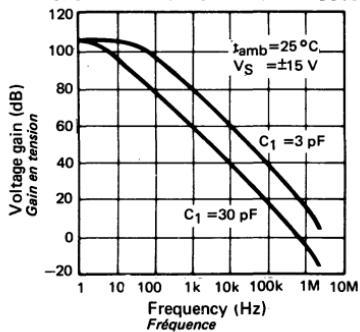
CURRENT LIMITING  
LIMITATION DU COURANT DE SORTIE



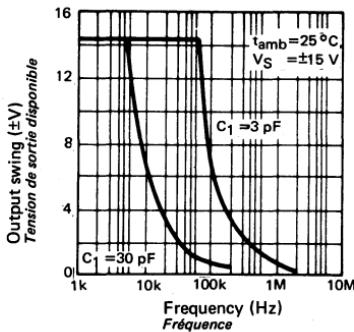
INPUT CURRENT  
COURANT D'ENTREE



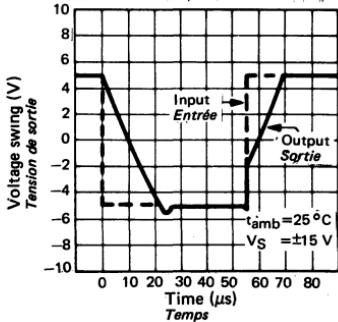
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
REPONSE EN IMPULSION (MONTAGE SUIVEUR)



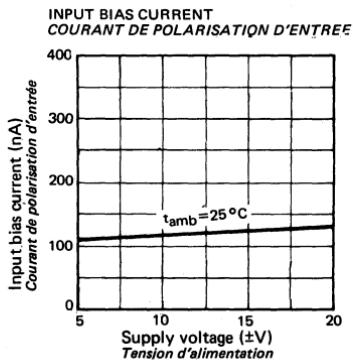
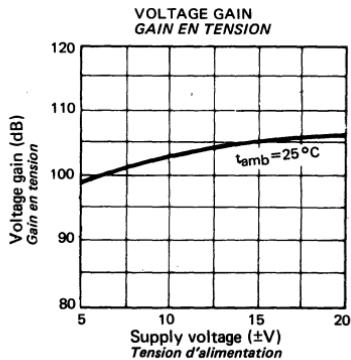
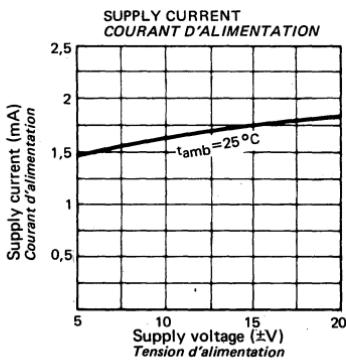
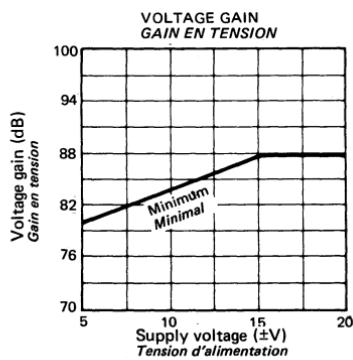
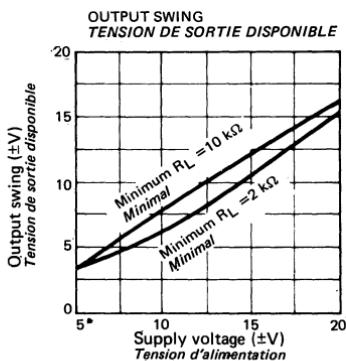
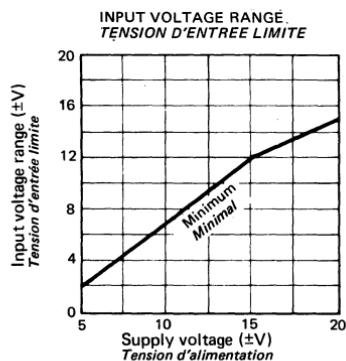
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

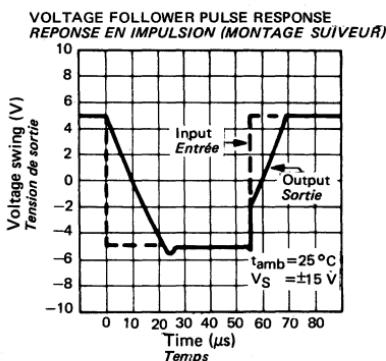
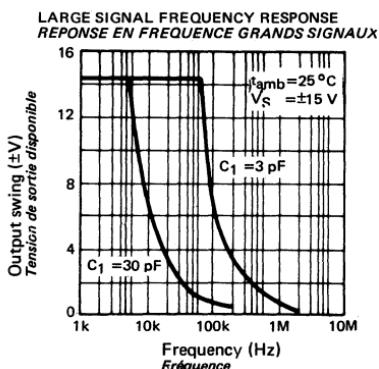
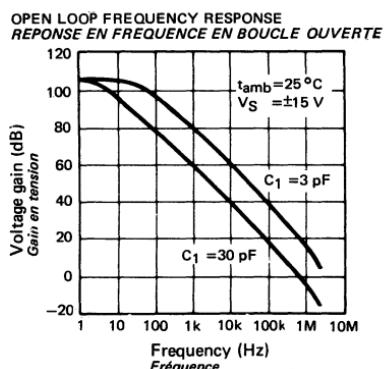
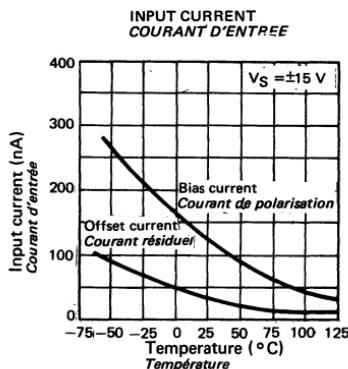
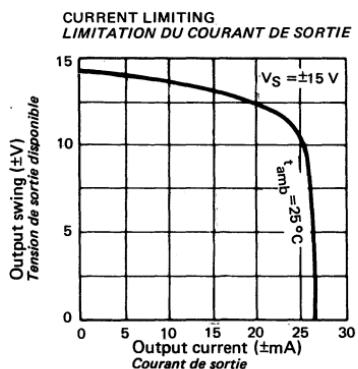
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	20	150		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,9	2,8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ unity gain <i>gain unité</i> $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$			0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,3	2		$\text{M}\Omega$
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		75		$\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ unity gain $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ <i>gain unité</i>		0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15		V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$		2	3,3	mA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$\pm 12$	$\pm 13$		V
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit</i>			$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	25		mA

NOTE 1 - These specifications apply for  $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  sauf indications contraires*





**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

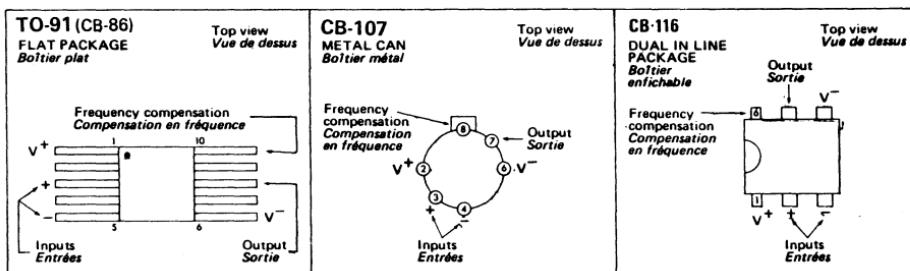
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperatur range Gamme de température ambiente de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P* (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax.</sub> (mA)	t <sub>jmax.</sub> (°C)
S.F.C 2761 C	CB-107	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
S.F.C 2761 DC	CB-116	0°C, + 70°C	-40°C, +125°C	±18	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
S.F.C 2761 M	CB-107	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
S.F.C 2761 PM	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
S.F.C 2761 T	CB-107	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±18	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
S.F.C 2761 DT	CB-116	-25°C, + 85°C	-40°C, +125°C	±18	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150

$$* R_{th(j-c)} = 45^\circ\text{C/W}, \quad R_{th(j-a)} = 150^\circ\text{C/W} - CB-107$$

$$R_{th(j-a)} = 190^\circ\text{C/W} - CB-116 \quad \text{and} \quad \text{et} \quad TO-91$$

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2761 is a general purpose operational amplifier built on a single silicon chip. It provides a high voltage gain and an excellent temperature stability.</p> <p>Frequency compensation is obtained with a single 50 pF capacitor. The amplifier is built with an input protection ; the principal advantage is the possibility to deliver an output current of 70 mA.</p> <p>The S.F.C 2761 is specified over a large supply voltage range : ± 2 V to ± 18 V.</p> <p>The S.F.C 2761 C is specified over a 0°C to 70°C temperature range.</p>	<p>Le S.F.C 2761 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente un gain en tension élevé ainsi qu'une excellente stabilité en température.</p> <p>La compensation en fréquence est réalisée avec une seule capacité de 50 pF. L'amplificateur comporte un circuit de protection à l'entrée ; le principal avantage est de pouvoir fournir un courant en sortie de 70 mA.</p> <p>Le S.F.C 2761 est spécifié dans une large gamme de tension d'alimentation : ± 2 V à ± 18 V.</p> <p>Le S.F.C 2761 C est spécifié dans une gamme de température de 0°C à 70°C.</p>

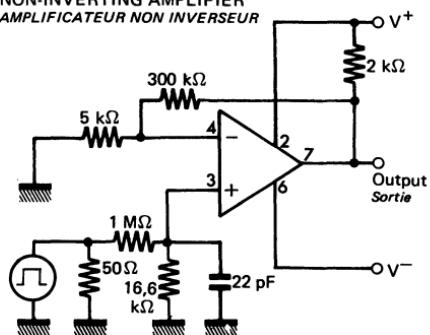
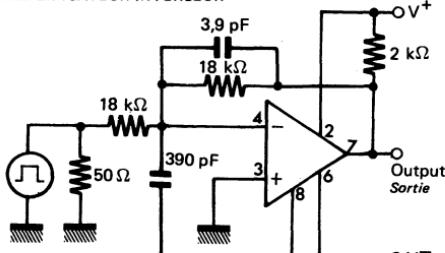
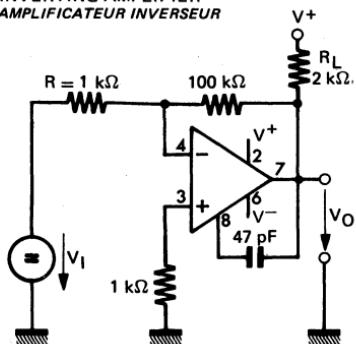
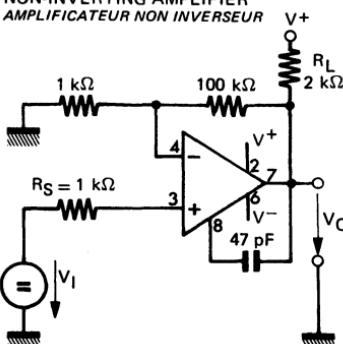
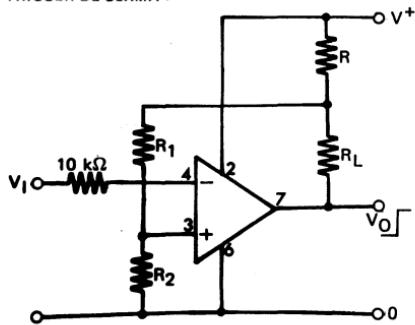
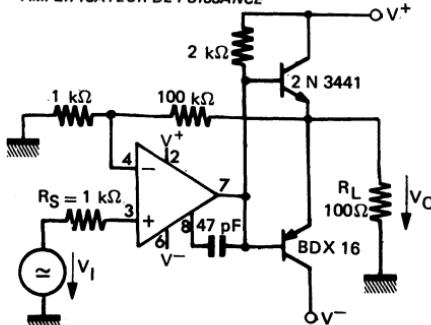
**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**



<b>Schematic</b> <i>Schéma électrique</i>	<b>Principal features</b> <i>Données principales</i>																												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High input impedance</li> <li>- High voltage gain</li> <li>- Excellent temperature stability</li> <li>- Output current : 70 mA</li> <li>- Supply voltage range : <math>\pm 2</math> V to <math>\pm 18</math> V</li> </ul>																												
<b>PIN CONFIGURATIONS</b> <i>BROCHAGES</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haute impédance d'entrée</li> <li>- Gain en tension élevé</li> <li>- Excellente stabilité en température</li> <li>- Courant de sortie : 70 mA</li> <li>- Gamme de tension d'alimentation : <math>\pm 2</math> V à <math>\pm 18</math> V</li> </ul>																												
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th></th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> <tr> <td>CB-116</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>CB-107</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>CB-91</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>1</td> </tr> </table>		B	C	D	E	F	G	CB-116	3	2	4	6	5	1	CB-107	4	3	6	8	7	2	CB-91	5	3	6	10	8	1	
	B	C	D	E	F	G																							
CB-116	3	2	4	6	5	1																							
CB-107	4	3	6	8	7	2																							
CB-91	5	3	6	10	8	1																							

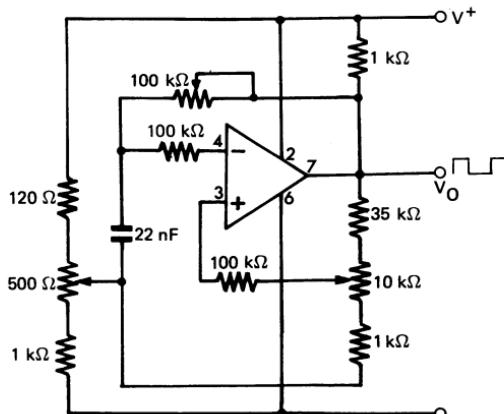
**MEASUREMENT DIAGRAMS**  
**SCHEMAS DE MESURE**

 (Pin connection for CB-107 can)  
 (Brochage du boîtier CB-107)

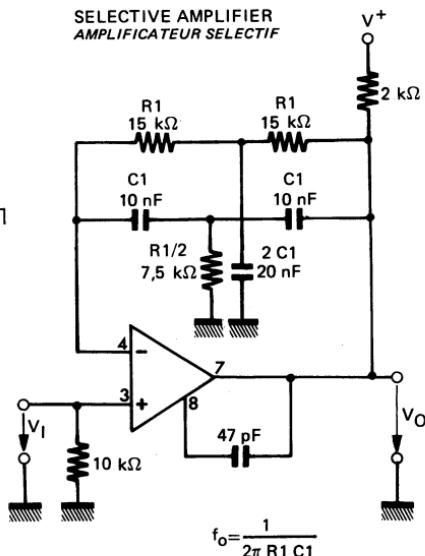
**NON-INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR**

**INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR INVERSEUR**

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**
**INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR INVERSEUR**

**NON-INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR**

**SCHMITT TRIGGER**  
**TRIGGER DE SCHMITT**

**POWER AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE**


#### **TYPICAL APPLICATIONS**

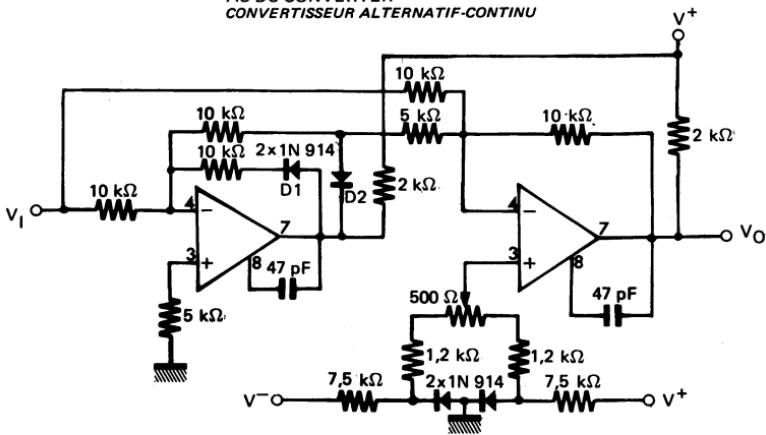
## PULSE GENERATOR *GENERATEUR D'IMPULSIONS*



## **SELECTIVE AMPLIFIER**



## **AC-DC CONVERTER**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

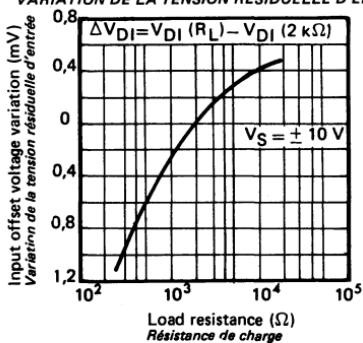
(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_S = 60 \Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,5	1	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	81,5	85		dB
		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		90		
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		43		
Positive supply current <i>Courant fourni par l'alimentation positive</i>	$I_{CC1}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1,8	2,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		6		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		0,3		$\text{nA}/^\circ\text{C}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		25	200	$\mu\text{V/V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	65	79		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		200		$\text{k}\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie (note 2)</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		9		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_L = 620 \Omega$	$\pm 14$ $\pm 12$			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13,5$		V
Internal power dissipation <i>Puissance dissipée</i>	P	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ , $V_O \approx 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		170	190	mW

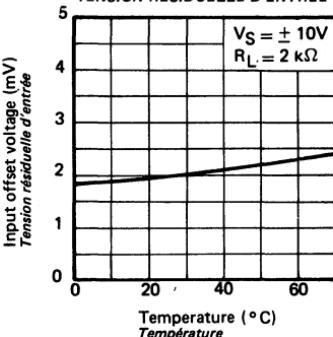
NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  sauf spécifications contraires

NOTE 2 : May be improved up to  $18 \text{ V}/\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)  
*Peut être portée à  $18 \text{ V}/\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)*

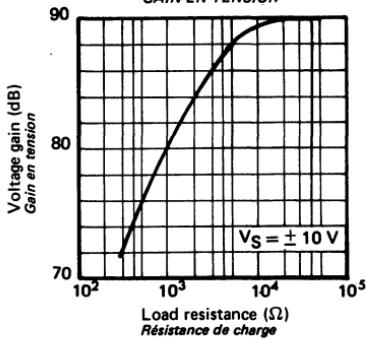
INPUT OFFSET VOLTAGE VARIATION  
VARIATION DE LA TENSION RESIDUELLE D'ENTREE



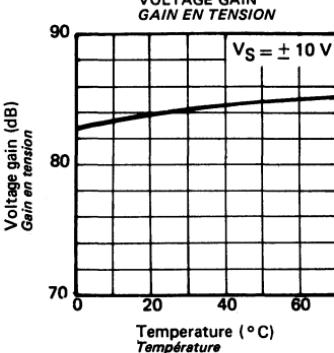
INPUT OFFSET VOLTAGE  
TENSION RESIDUELLE D'ENTREE



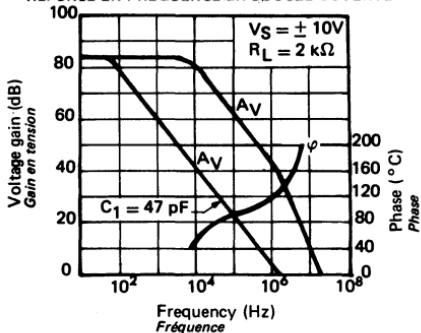
VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION

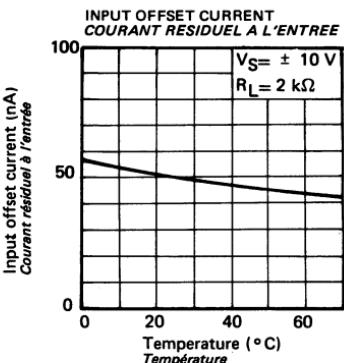
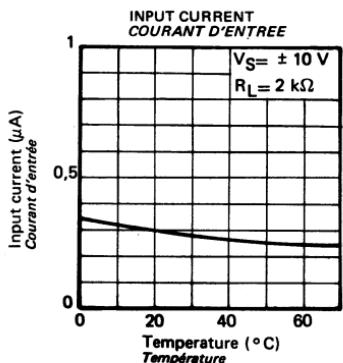
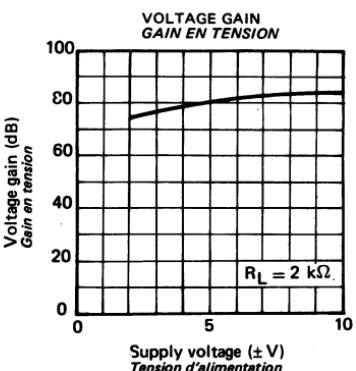
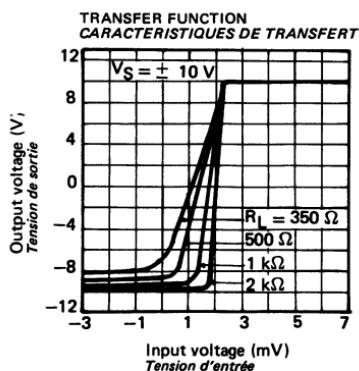
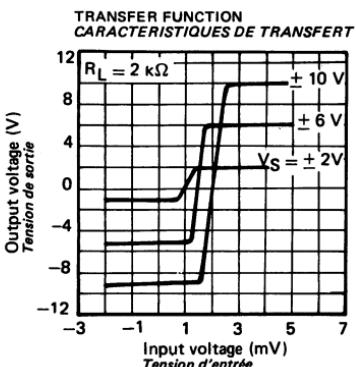
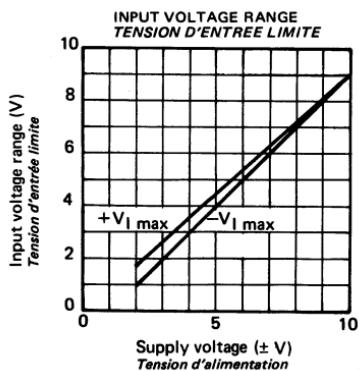


VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP. 25°C	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_S = 60 \Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		50	100	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,3	0,7	μA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	85	87		dB
		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		92		
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		43		
Positive supply current <i>Courant fourni par l'alimentation positive</i>	$I_{CC1}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1,8	2,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$\Delta V_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		6	25	μV/°C
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$\Delta I_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		0,3	1,5	nA/°C
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	70	81		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		200		kΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie (note 2)</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		9		V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_L = 620 \Omega$	±14 ±12			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	±12	±13,5		V
Internal power dissipation <i>Puissance dissipée</i>	P	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $V_O \approx 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		170	180	mW

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  sauf spécifications contraires

NOTE 2 : May be improved up to 18 V/μs in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)  
*Peut être portée à 18 V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 60 \Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				1	$\mu A$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $f = 1 \text{ kHz}$	$R_L \geq 2 k\Omega$	80		
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$t_{amb} = 25^\circ C$		25	200	$\mu V/V$

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  sauf spécifications contraires*

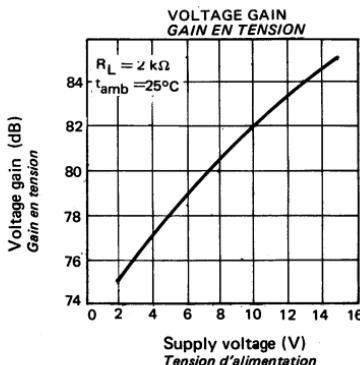
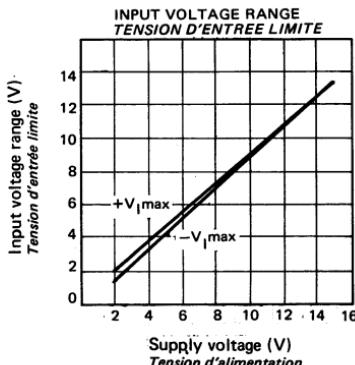
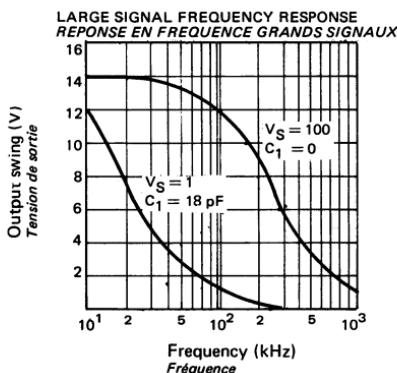
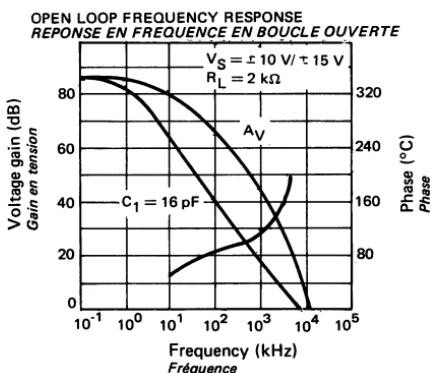
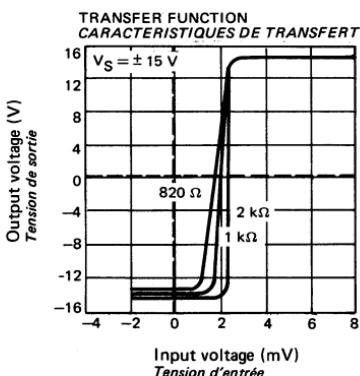
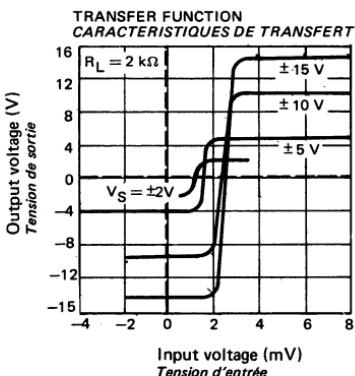
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

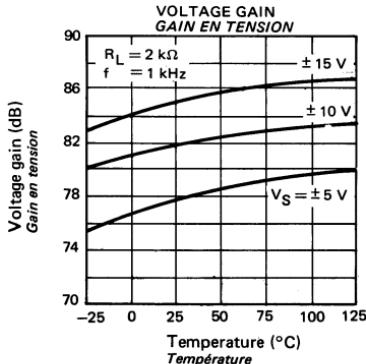
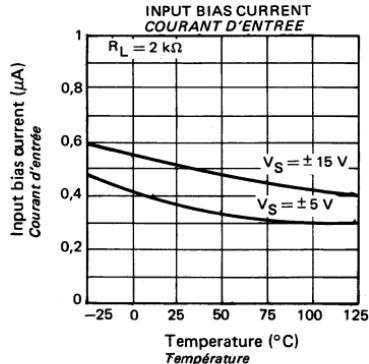
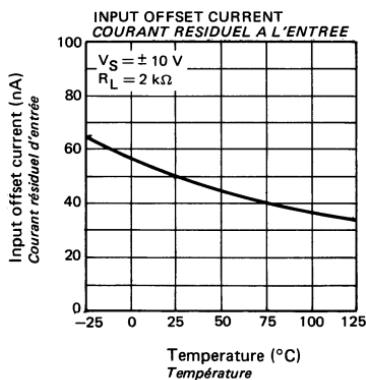
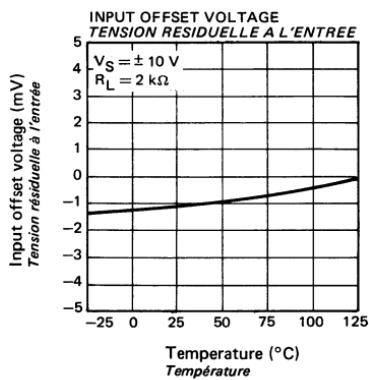
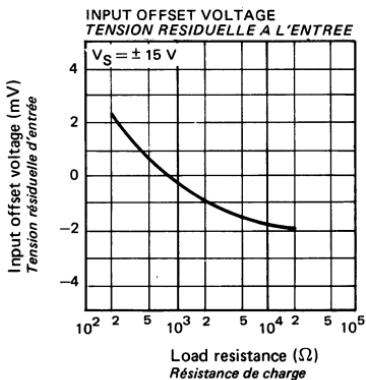
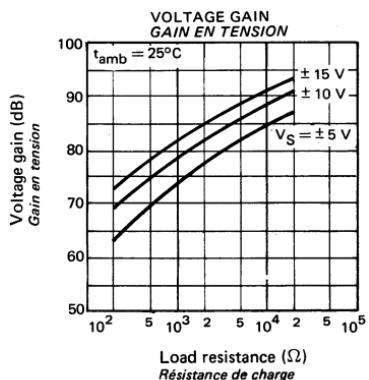
(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_S = 60 \Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,5	1	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	81,5	85		dB
		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		90		
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		43		
Positive supply current <i>Courant fourni par l'alimentation positive</i>	$I_{CC1}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1,8	2,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		6		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		0,3		$\text{nA}/^\circ\text{C}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		25	200	$\mu\text{V/V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	65	79		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		200		$\text{k}\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie (note 2)</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		9		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_L = 620 \Omega$	$\pm 14$ $\pm 12$			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13,5$		V
Internal power dissipation <i>Puissance dissipée</i>	P	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ , $V_O \approx 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		170	190	mW

NOTE 1 : These specifications apply for  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $-25^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  sauf spécifications contraires

NOTE 2 : May be improved up to 18 V/ $\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)  
*Peut être portée à 18 V/ $\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)*





**PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL PROGRAMMABLE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

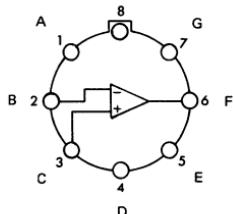
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I (1)</sub> (V)	Output short(2) circuit Duration
S.F.C 2776 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2776 KM	TO-116	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	670	±30	±15	
S.F.C 2776 PM	TO-91	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	250	±30	±15	
S.F.C 2776 C	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2776 DC	CB-98	0°C, +70°C	-55°C, +125°C	±18	310	±30	±15	Indefinite Infinie

- (1) - For supply voltages less than  $\pm 15$  V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentations inférieures à  $\pm 15$  V, la tension d'entrée maximale est égale à la tension d'alimentation.*
- (2) - Short circuit may be to ground or either supply. Rating applies to +125°C case temperature or +75°C ambient temperature for I<sub>SET</sub>  $\leq 30 \mu\text{A}$ .  
*Le court-circuit peut se produire soit avec la masse soit avec l'alimentation. Cette limite est valable pour des températures boîtier de +125°C (série M) ou +75°C (série C) pour un courant de réglage  $\leq 30 \mu\text{A}$ .*

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2776 programmable operational amplifier is characterized by high input impedance, low supply currents and low input noise over a wide range of operating supply voltages.</p> <p>Coupled with programmable electrical characteristics it is an extremely versatile amplifier for use in high accuracy, low power consumption analog applications.</p> <p>Input noise voltage and current, power consumption, and input current can be optimized by a single resistor or current source that sets the chip quiescent current for nano-watt power consumption or for characteristics similar to the S.F.C 2741.</p> <p>Internal frequency compensation, absence of latch up, high slew rate and short circuit current protection assure ease of use in long time integrators, active filters, and sample and hold circuits.</p>	<p>L'amplificateur opérationnel programmable S.F.C 2776 est caractérisé par une forte impédance d'entrée, un faible courant d'alimentation et un faible bruit à l'entrée dans une plage étendue de tension d'alimentation.</p> <p>Ces caractéristiques associées avec des caractéristiques électriques programmables en font un amplificateur utilisable dans une gamme très étendue d'applications analogiques nécessitant une faible consommation et une grande précision.</p> <p>Le courant et la tension de bruit à l'entrée, la consommation et le courant d'entrée peuvent être optimisés par une simple résistance ou une source de courant qui règle le courant de repos permettant d'obtenir une consommation très faible (quelques nano-watts) ou des caractéristiques équivalentes à celles du S.F.C 2741.</p> <p>La compensation en fréquence interne, l'absence de "latch up", la grande pente du signal de sortie et la protection contre les courts-circuits le rendent particulièrement facile à utiliser pour les intégrateurs à longue durée, dans les filtres actifs ou les circuits d'échantillonnage.</p>

**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

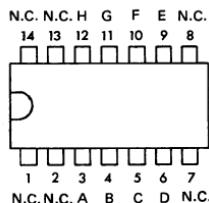
**TO-99 (CB-11)**  
METAL CAN  
Boîtier métallique



**TO-116 (CB-2)**  
DUAL IN LINE PACKAGE  
Boîtier enfonçable



Top view  
Vue de dessus

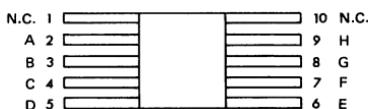


N.C : No connected  
Non connecté

**TO-91 (CB-86)**  
FLAT PACKAGE  
Boîtier plat



Top view  
Vue de dessus

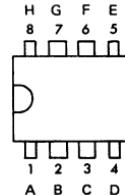


N.C : No connected  
Non connecté

**CB-98**  
DUAL IN LINE PACKAGE  
Boîtier enfonçable



Top view  
Vue de dessus



**Principal features**

- Micro power consumption
- No frequency compensation required
- Wide programming range
- High slew rate
- Short circuit protection

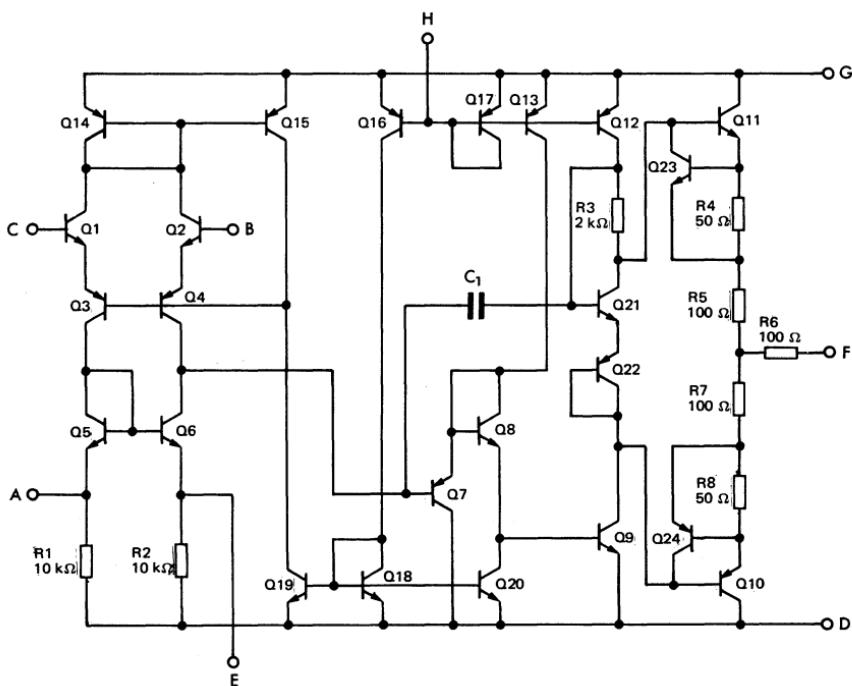
*Données principales*

- Très faible consommation
- Compensation en fréquence interne
- Grande plage de programmation
- Grande pente du signal de sortie
- Protégé contre les courts-circuits

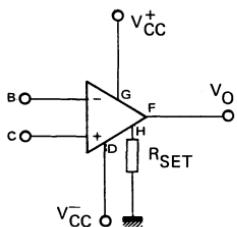
**PINS CONFIGURATION**  
**BROCHAGES**

		TO-99	TO-116	TO-91	CB-98
Offset null Equilibrage	A	1	3	2	1
Inverting input Entrée inverseuse	B	2	4	3	2
Non-inverting input Entrée non inverseuse	C	3	5	4	3
V <sub>CC</sub>	D	4	6	5	4
Offset null Equilibrage	E	5	9	6	5
Output Sortie	F	6	10	7	6
V <sub>CC</sub> <sup>+</sup>	G	7	11	8	7
I <sub>SET</sub> Courant de réglage	H	8	12	9	8

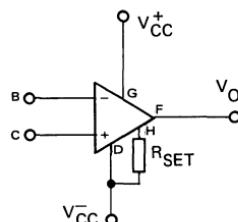
**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**



RESISTOR BIASING  
REGLAGE PAR RESISTANCE

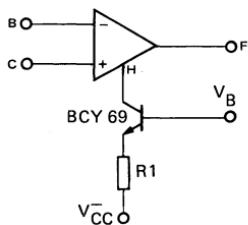


RSET connected to ground  
Résistance de réglage connectée à la masse

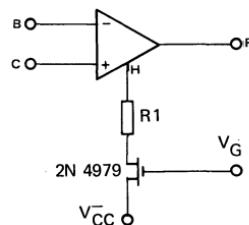


RSET connected to V<sub>CC</sub>  
Résistance de réglage connectée au -V<sub>CC</sub>  
Recommended for : V<sub>CC</sub> < ± 6 V  
Recommandé pour

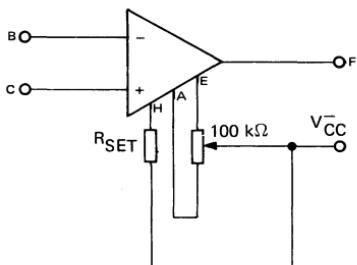
TRANSISTOR CURRENT SOURCE BIASING  
REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TRANSISTOR



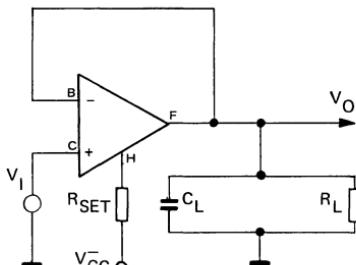
FET CURRENT SOURCE BIASING  
REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TEC



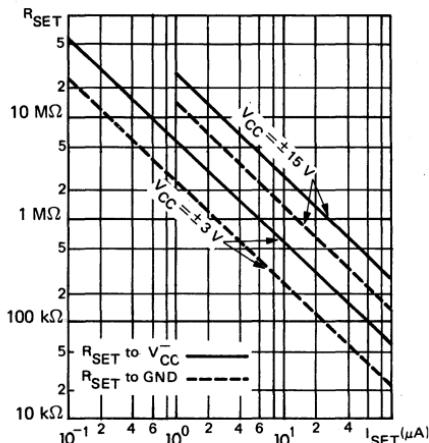
VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT  
CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT  
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE



SET CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET RESISTOR  
COURANT DE RÉGLAGE EN FONCTION  
DE LA RÉSISTANCE DE RÉGLAGE



$I_{SET}$  EQUATIONS :  
EQUATIONS DONNANT LE COURANT DE  
RÉGLAGE

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7 - V_{CC}^-}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to  $V_{CC}^-$   
lorsque la résistance de réglage est connectée au  $-V_{CC}$

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to ground  
lorsque la résistance de réglage est connectée à la masse.

QUIESCENT CURRENT SETTING RESISTOR  
( $I_{SET}$  to  $V_{CC}$ )  
RESISTANCE DE RÉGLAGE DU COURANT DE REPOS  
(réunie au  $-V_{CC}$ )

$V_{CC}$	$I_{SET}$	
	1,5 $\mu A$	15 $\mu A$
$\pm 1,5V$	1,7 $M\Omega$	170 $k\Omega$
$\pm 3V$	3,6 $M\Omega$	360 $k\Omega$
$\pm 6V$	7,5 $M\Omega$	750 $k\Omega$
$\pm 15V$	20 $M\Omega$	2 $M\Omega$

Note : The SF.C 2776 may be operated with  
 $R_{SET}$  connected to ground or  $V_{CC}$ .  
Ce circuit SF.C 2776 peut fonctionner avec  
la résistance de réglage réunie à la masse ou  
au  $-V_{CC}$ .

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ C$  $V_{CC} = \pm 15 V$  $I_{SET} = 1,5 \mu A$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$V_{DI}$		2	5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$I_{DI}$		0,7	3		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	7,5		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50			$M\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	$A_V$		$2 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5			$k\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		20	25		$\mu A$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,75			mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$	$t_r$		1,6			$\mu s$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$			0			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$S_{VO}$		0,1			$V/\mu s$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 k\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 12 \pm 14$			V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^\circ\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 1,5 \mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			5	nA
	$T_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$				10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$	$I_B$			7,5	nA
	$T_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$				20	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{DImax}}$		$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$10^5$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			30	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			0,9	mW

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** $T_{amb} = 25^\circ C$  $V_{CC} = \pm 15 V$  $I_{SET} = 15 \mu A$ 

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$V_{DI}$		2	5	mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$I_{DI}$		2	15	nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50	nA
<b>Input resistance</b> <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5		MΩ
<b>Differential input capacitance</b> <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2		pF
<b>Offset voltage adjustment range</b> <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18		mV
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	$A_V$		$10^5$	$4 \cdot 10^5$	
<b>Output resistance</b> <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1		kΩ
<b>Output short-circuit current</b> <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12		mA
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160	180	μA
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		$P$		5,4		mW
<b>Rise time</b> <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$	$t_r$		0,35		μs
<b>Overshoot</b> <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$			10		%
<b>Slew rate</b> <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$S_{VO}$		0,8		V/μs
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 10$	$\pm 13$	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^{\circ}\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$		6		$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			15	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				40	$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				120	$\text{nA}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$		$\pm 10$		$\text{V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	$\text{dB}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$75.10^3$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$		$\text{V}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			200	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			6	$\text{mW}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** $T_{amb} = 25^\circ C$  $V_{CC} = \pm 3 V$  $I_{SET} = 1,5 \mu A$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$V_{DI}$		2	5		mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$I_{DI}$		0,7	3		nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	7,5		nA
<b>Input resistance</b> <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50			MΩ
<b>Differential input capacitance</b> <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
<b>Offset voltage adjustment range</b> <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9			mV
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 k\Omega$ $V_O = \pm 1 V$	$A_V$		5.10 <sup>4</sup>	2.10 <sup>5</sup>		
<b>Output resistance</b> <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5			kΩ
<b>Output short-circuit current</b> <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3			mA
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		13	20		μA
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		$P$		78	120		μW
<b>Rise time</b> <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$	$t_r$		3			μs
<b>Overshoot</b> <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$			0			%
<b>Slew rate</b> <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$S_{VO}$		0,03			V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^\circ\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$		6		$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			5	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$				10	$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$	$I_B$			7,5	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$				20	$\text{nA}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$		$\pm 1$		$\text{V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejet en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70	86	$\text{dB}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejet des deux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25.10^3$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2$	$\pm 2,4$	$\text{V}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			25	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			150	$\mu\text{W}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ C$	$V_{CC} = \pm 3 V$	$I_{SET} = 15 \mu A$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$V_{DI}$		2 5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$I_{DI}$		2 15	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15 50	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5	MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$ $V_O = \pm 1 V$	$A_V$		$5.10^4 \text{--} 2.10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1	kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		5	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		130 160	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P		780 960	μW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$	$t_r$		0,6	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$			5	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$S_{VO}$		0,35	V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^\circ\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 15\text{ }\mu\text{A}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			6	$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			15	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$				40	$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$	$I_B$			50	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$				120	$\text{nA}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$		$\pm 1$		$\text{V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70	86	$\text{dB}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25.10^3$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 1,9$	$\pm 2,1$	$\text{V}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			180	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			1,08	$\text{mW}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{CC} = \pm 15\text{ V}$	$I_{SET} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		0,7 6	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2 10	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50	M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		$5.10^4$ $4.10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5	k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		20 30	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,9	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		1,6	$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			0	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,1	V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 12$ $\pm 14$	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $0^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$        $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$        $I_{\text{SET}} = 1,5 \mu\text{A}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			6		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				10		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_B$			10		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				20		nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200		$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$			$5.10^4$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$			$\pm 10$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			35		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			1,05		mW

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{CC} = \pm 15\text{ V}$	$I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2 25	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15 50	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5	MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		$5.10^4$ $4.10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1	kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160 190	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		5,7	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		0,35	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			10	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,8	V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		±10 ±13	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $0^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				40		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				100		nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200		$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$			$5.10^4$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$			$\pm 10$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			200		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			6		mW

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $T_{amb} = 25^\circ C$        $V_{CC} = \pm 3 V$        $I_{SET} = 1,5 \mu A$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$V_{DI}$		2	6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$		0,7	6		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	10		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50			MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 k\Omega$ $V_O = \pm 1 V$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>	2.10 <sup>5</sup>		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5			kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		13	20		μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		78	120		μW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$	$t_r$		3			μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$			0			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$S_{VO}$		0,03			V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ 

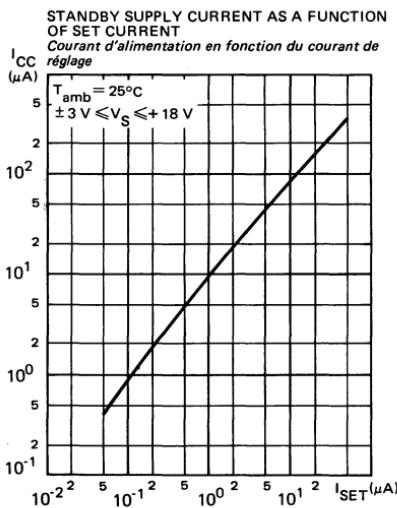
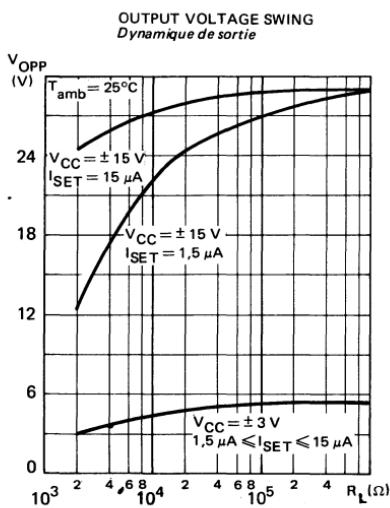
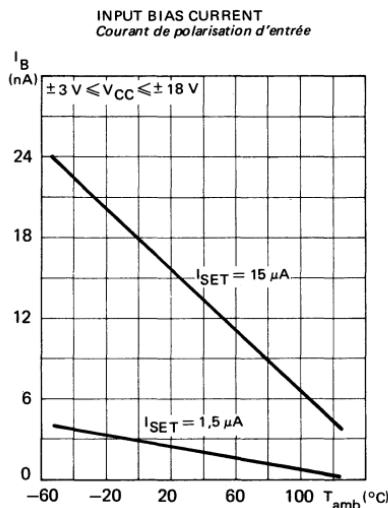
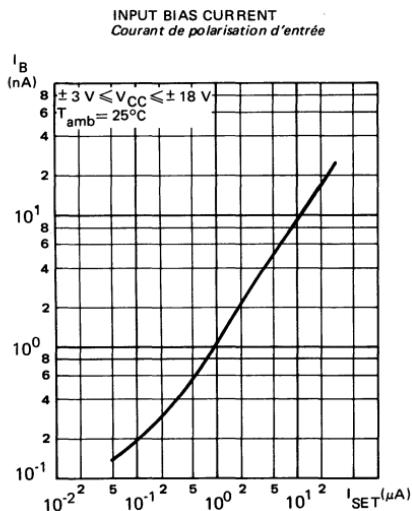
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5		mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			6		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				10		nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			10		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				20		nA
<b>Input voltage range</b> <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{imax}}$			$\pm 1$		V
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70	86		dB
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25	200		$\mu\text{V/V}$
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>			
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2$	$\pm 2,4$		V
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			25		$\mu\text{A}$
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		P			150		$\mu\text{W}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 3\text{ V}$  $I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$ 

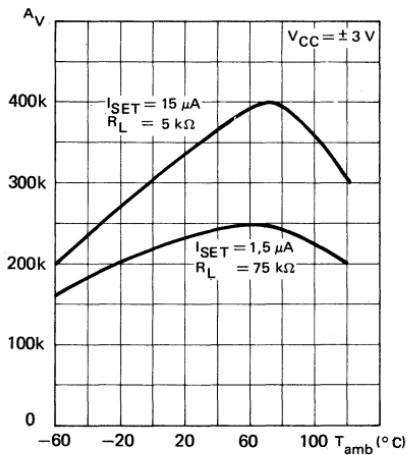
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	6		$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2	25		$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50		$\text{nA}$
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5			$\text{M}\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			$\text{pF}$
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax.}$		18			$\text{mV}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1			$\text{k}\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		5			$\text{mA}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		130	170		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,78	1,02		$\text{mW}$
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		0,6			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			5			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,35			$\text{V}/\mu\text{s}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $0^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$        $V_{\text{CC}} = \pm 3 \text{ V}$        $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

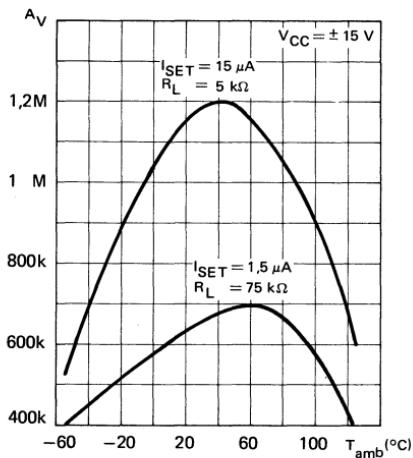
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5	$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				40	$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				100	$\text{nA}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 1$	$\text{V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejet en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	86	$\text{dB}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejet dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1 \text{ V}$	$A_V$			$25.10^3$	-
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2$	$\pm 2,1$	$\text{V}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			180	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			1,08	$\text{mW}$



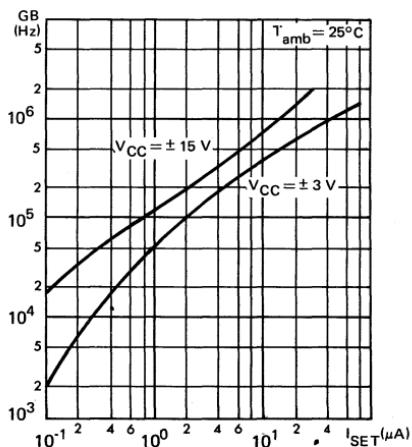
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
Gain en boucle ouverte



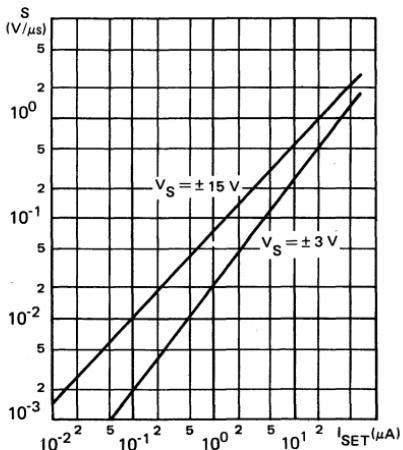
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
Gain en boucle ouverte



GAIN - BANDWIDTH  
Produit gain - bande

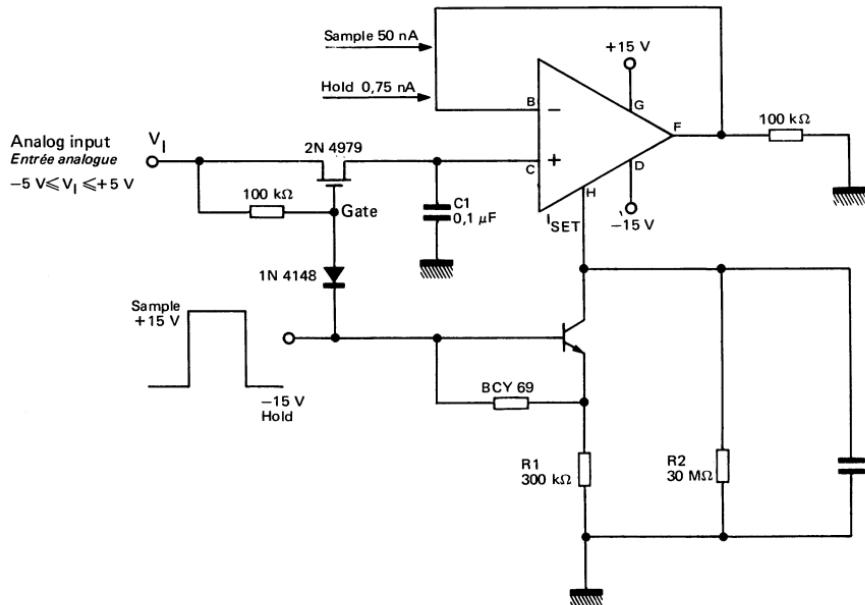


SLEW RATE  
Pente maximale du signal de sortie

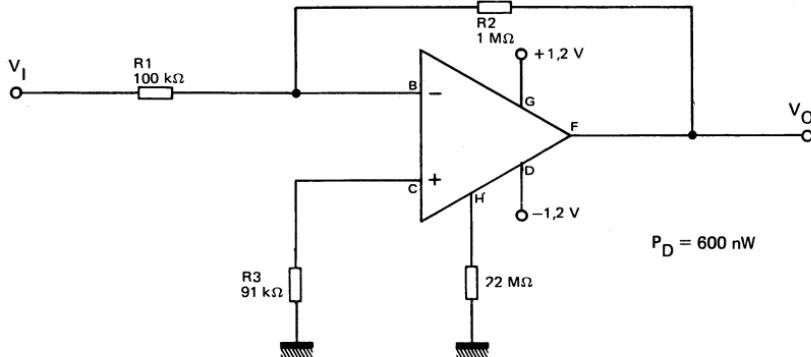


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

HIGH ACCURACY SAMPLE AND HOLD  
 ECHANTILLONNAGE DE PRÉCISION

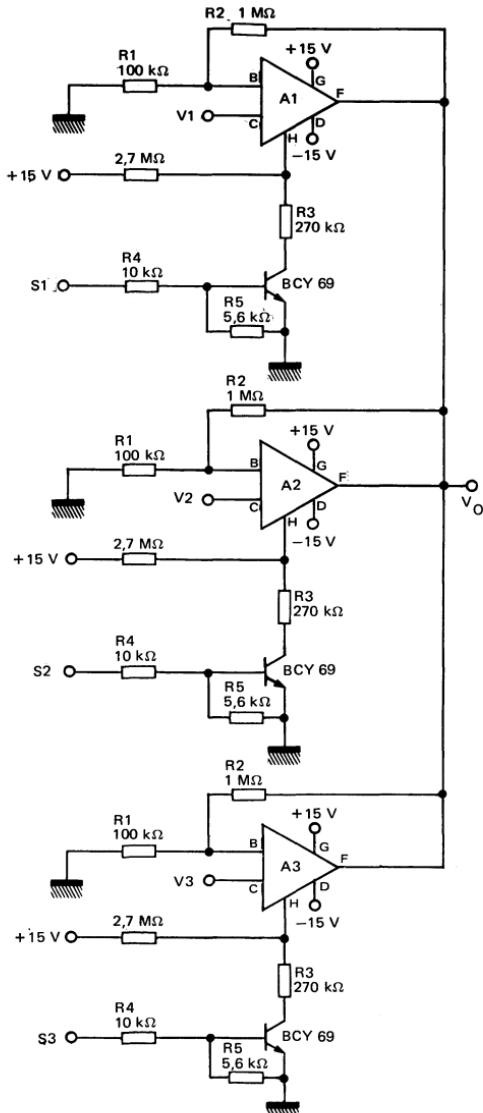


NANO-WATT AMPLIFIER  
 AMPLIFICATEUR FAIBLE CONSOMMATION

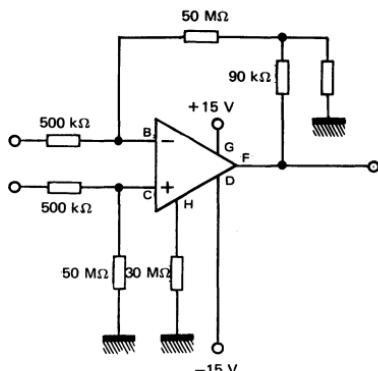


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

**MULTIPLEXING AND SIGNAL CONDITIONING  
WITHOUT FET'S**  
**MULTIPLEXEUR SANS TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP**



**HIGH INPUT IMPEDANCE AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR A GRANDE IMPEDANCE D'ENTREE**



**PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL PROGRAMMABLE**
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**
(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (1) (V)	Output short(2) circuit Duration
S.F.C 2778 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
S.F.C 2778 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	Indefinite Infinie
S.F.C 2778 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	310	±30	±15	

- (1) - For supply voltages less than  $\pm 15$  V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentations inférieures à  $\pm 15$  V, la tension d'entrée maximale est égale à la tension d'alimentation.*
- (2) - Short circuit may be to ground or either supply. Rating applies to +125°C case temperature or +75°C ambient temperature for  $|SET| \leq 30 \mu A$ .  
*Le court-circuit peut se produire soit avec la masse soit avec l'alimentation. Cette limite est valable pour des températures boîtier de +125°C (série M) ou +75°C (série C) pour un courant de réglage  $\leq 30 \mu A$ .*

General description	Description générale
The S.F.C 2778 programmable operational amplifier is characterized by high input impedance, low supply currents and low input noise over a wide range of operating supply voltages.	L'amplificateur opérationnel programmable S.F.C 2778 est caractérisé par une forte impédance d'entrée, un faible courant d'alimentation et un faible bruit à l'entrée dans une plage étendue de tension d'alimentation.
Coupled with programmable electrical characteristics it is an extremely versatile amplifier for use in high accuracy, low power consumption analog applications.	Ces caractéristiques associées avec des caractéristiques électriques programmables en font un amplificateur utilisable dans une gamme très étendue d'applications analogiques nécessitant une faible consommation et une grande précision.
Input noise voltage and current, power consumption, and input current can be optimized by a single resistor or current source that sets the chip quiescent current for nano-watt power consumption or for characteristics similar to the S.F.C 2748.	Le courant et la tension de bruit à l'entrée, la consommation et le courant d'entrée peuvent être optimisés par une simple résistance ou une source de courant qui règle le courant de repos permettant d'obtenir une consommation très faible (quelques nano-watts) ou des caractéristiques équivalentes à celles du S.F.C 2748.
External frequency compensation, absence of latch up, high slew rate and short circuit current protection assure ease of use in long time integrators, active filters, and sample and hold circuits.	La compensation en fréquence externe, l'absence de "latch up", la grande pente du signal de sortie et la protection contre les courts-circuits le rendent particulièrement facile à utiliser pour les intégrateurs à longue durée, dans les filtres actifs ou les circuits d'échantillonnage.

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

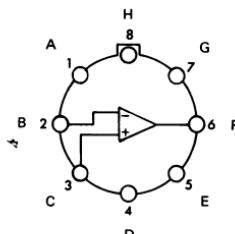
### TO-99 (CB-11)

METAL CAN

Boîtier métallique



Top view  
Vue de dessus



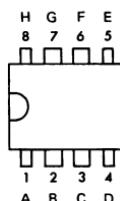
### CB-98

DUAL IN LINE PACKAGE

Boîtier enfonçable



Top view  
Vue de dessus



## Principal features

- Micro power consumption
- No frequency compensation required
- Wide programming range
- High slew rate
- Short circuit protection

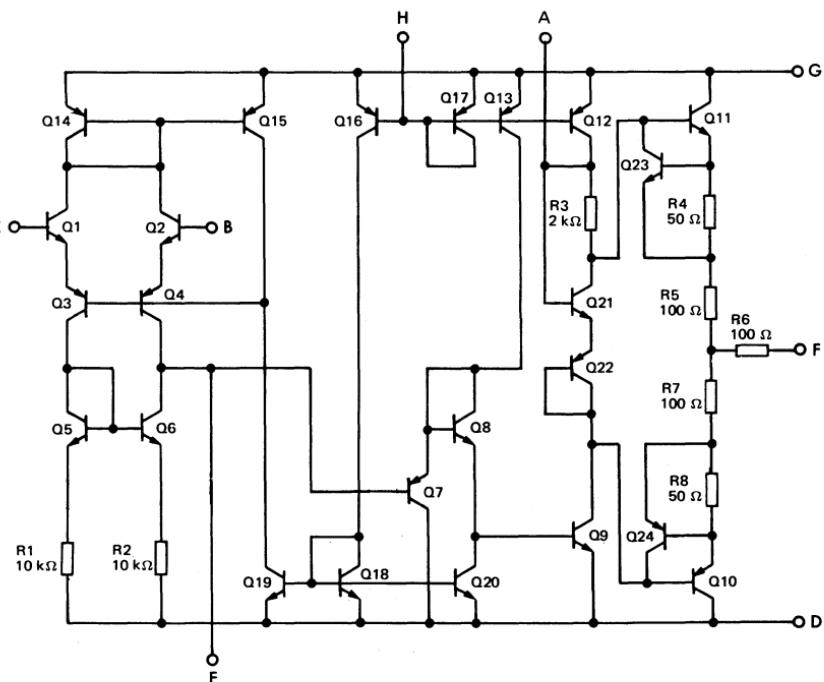
## Données principales

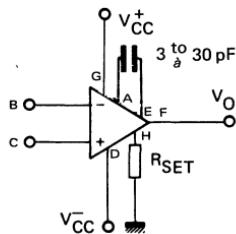
- Très faible consommation
- Compensation en fréquence interne
- Grande plage de programmation
- Grande pente du signal de sortie
- Protégé contre les courts-circuits

**PINS CONFIGURATION  
BROCHAGES**

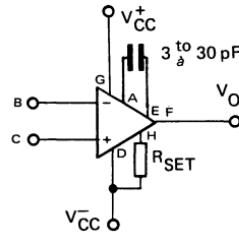
		TO-99	CB-98
Frequency compensation <i>Compensation en fréquence</i>	A	1	1
Inverting input <i>Entrée inverseuse</i>	B	2	2
Non-inverting input <i>Entrée non inverseuse</i>	C	3	3
V <sub>CC</sub> <sup>-</sup>	D	4	4
Frequency compensation <i>Compensation en fréquence</i>	E	5	5
Output <i>Sortie</i>	F	6	6
V <sub>CC</sub> <sup>+</sup>	G	7	7
I <sub>SET</sub> <i>Courant de réglage</i>	H	8	8

**SCHEMATIC  
SCHEMA ELECTRIQUE**

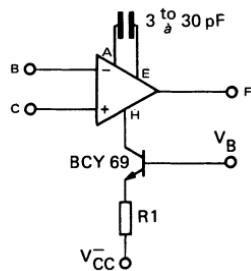
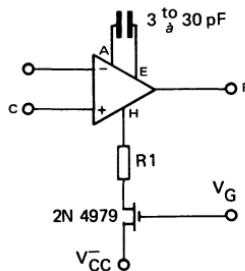
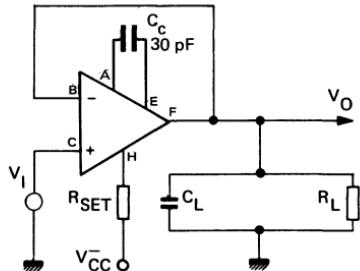


**BIASING CIRCUITS**  
**CIRCUITS DE REGLAGE**
**RESISTOR BIASING**  
**REGLAGE PAR RESISTANCE**


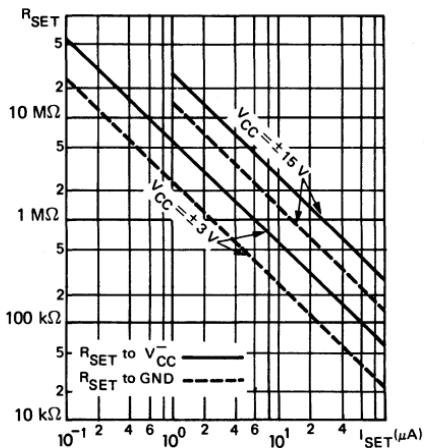
**R<sub>SET</sub>** connected to ground  
*Résistance de réglage connectée à la masse*



**R<sub>SET</sub>** connected to  $V_{CC}$   
*Résistance de réglage connectée au  $-V_{CC}$*   
 Recommended for :  $V_{CC} \pm 6$  V  
*Recommandé pour*

**TRANSISTOR CURRENT SOURCE BIASING**  
**REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TRANSISTOR**

**FET CURRENT SOURCE BIASING**  
**REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TEC**

**TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT**  
**CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE**


**SET CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET RESISTOR**  
**COURANT DE RÉGLAGE EN FONCTION  
DE LA RÉSISTANCE DE RÉGLAGE**



**I<sub>SET</sub> EQUATIONS :**  
**EQUATIONS DONNANT LE COURANT DE  
RÉGLAGE**

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0.7 - V_{CC}^-}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to  $V_{CC}^+$   
*lorsque la résistance de réglage est connectée au  $-V_{CC}$*

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0.7}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to ground  
*lorsque la résistance de réglage est connectée à la masse.*

**QUIESCENT CURRENT SETTING RESISTOR  
( $I_{SET}$  to  $V_{CC}$ )**  
**RESISTANCE DE RÉGLAGE DU COURANT DE REPOS**  
*(réunie au  $-V_{CC}$ )*

$V_{CC}$	$I_{SET}$	
	$1.5 \mu\text{A}$	$15 \mu\text{A}$
$\pm 1.5 \text{ V}$	$1.7 \text{ M}\Omega$	$170 \text{ k}\Omega$
$\pm 3 \text{ V}$	$3.6 \text{ M}\Omega$	$360 \text{ k}\Omega$
$\pm 6 \text{ V}$	$7.5 \text{ M}\Omega$	$750 \text{ k}\Omega$
$\pm 15 \text{ V}$	$20 \text{ M}\Omega$	$2 \text{ M}\Omega$

Note : The SF.C 2778 may be operated with  
 $R_{SET}$  connected to ground or  $V_{CC}^+$ .  
*Ce circuit SF.C 2778 peut fonctionner avec  
la résistance de réglage réunie à la masse ou  
au  $-V_{CC}$ .*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 15\text{ V}$  $I_{SET} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		0,7	3		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	7,5		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50			M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		2. $10^5$	4. $10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5			k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		20	25		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,75			mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		1,6			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			0			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,1			V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 12$	$\pm 14$		V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^{\circ}\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 1,5 \mu\text{A}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$		6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			5	nA
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_B$			7,5	nA
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				20	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_I \text{ max}$		$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$10^5$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			30	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			0,9	mW

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$  $I_{SET} = 15 \mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2	15		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5			MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		10 <sup>5</sup>	4.10 <sup>5</sup>		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1			kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160	180		μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			5,4		mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 \text{ mV}$ $R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $C_L = 100 \text{ pF}$	$t_r$		0,35			μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 \text{ mV}$ $R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $C_L = 100 \text{ pF}$			10			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,8			V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		±10	±13		V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^{\circ}\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			6	mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			15	nA
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				40	nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50	nA
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				120	nA
<b>Input voltage range</b> <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_I \text{ max}$			$\pm 10$	V
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$75 \cdot 10^3$		
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$		V
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			200	$\mu\text{A}$
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		P			6	mW

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 3\text{ V}$  $I_{SET} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		0,7	3		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	7,5		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50			M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5			k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		13	20		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		78	120		$\mu\text{W}$
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		3			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			0			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,03			V/ $\mu\text{s}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^{\circ}\text{C} < t_{\text{amb}} < +125^{\circ}\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			6		mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			5		nA
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				10		nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_B$			7,5		nA
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				20		nA
<b>Input voltage range</b> <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{I\text{ max}}$			$\pm 1$		V
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70	86		dB
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25	150		$\mu\text{V/V}$
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>			
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2$	$\pm 2,4$		V
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			25		$\mu\text{A}$
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		P			150		$\mu\text{W}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 3\text{ V}$  $I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	5		mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2	15		nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50		nA
<b>Input resistance</b> <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5			M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		5. $10^4$	2. $10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1			k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		5			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		130	160		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		780	960		$\mu\text{W}$
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		0,6			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			5			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,35			V/ $\mu\text{s}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**     $-55^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < +125^{\circ}\text{C}$      $V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$      $I_{\text{SET}} = 15\text{ }\mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$		6		$\text{mV}$
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			15	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				40	$\text{nA}$
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = -55^{\circ}\text{C}$				120	$\text{nA}$
<b>Input voltage range</b> <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{I\text{ max}}$		$\pm 1$		$\text{V}$
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70	86	$\text{dB}$
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25	150	$\mu\text{V/V}$
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>		
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 1,9$ $\pm 2,1$		$\text{V}$
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			180	$\mu\text{A}$
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		$P$			1,08	$\text{mW}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 15\text{ V}$  $I_{SET} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.
'Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		0,7	6	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	10	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50		MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2		pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9		mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		$5 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5		kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{DS}$		3		mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		20	30	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			0,9	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$			1,6	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$				0	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$			0,1	V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 12$	$\pm 14$	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 1,5 \mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			6	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			10	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				20	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_I \text{ max}$			$\pm 10$	V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		5.10 <sup>4</sup>		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			35	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			1,05	mW

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 15\text{ V}$  $I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2	25		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5			M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		5. $10^4$	4. $10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1			k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160	190		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		5,7			mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		0,35			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			10			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,8			V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 10$	$\pm 13$		V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				40	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			50	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				100	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_I \text{ max}$		$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$5 \cdot 10^4$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			200	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			6	mW

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 3\text{ V}$  $I_{SET} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$		0,7	6		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2	10		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50			M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>	2.10 <sup>5</sup>		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5			k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		13	20		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		78	120		$\mu\text{W}$
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		3			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			0			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,03			V/ $\mu\text{s}$

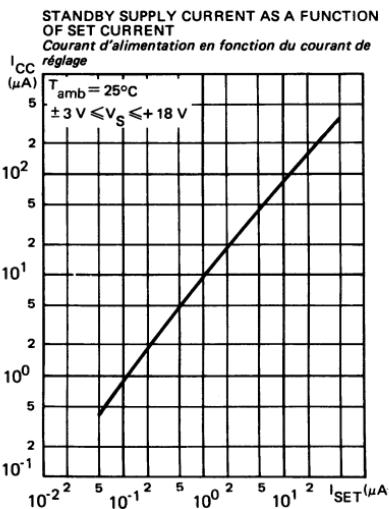
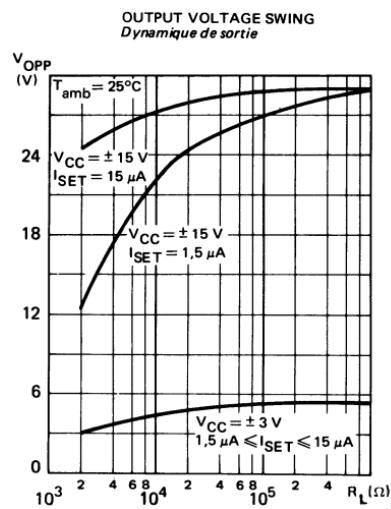
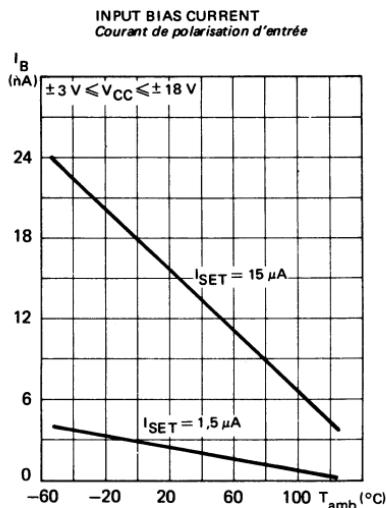
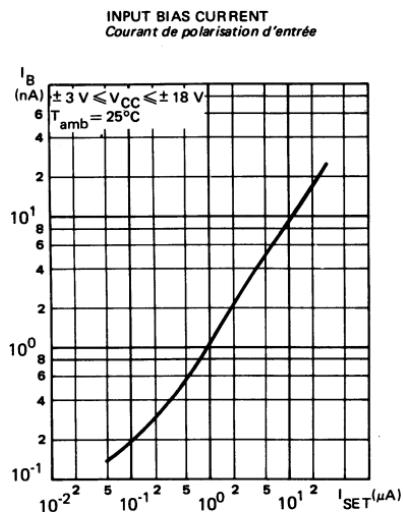
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ 

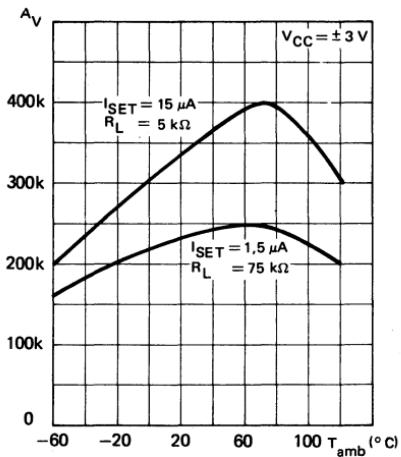
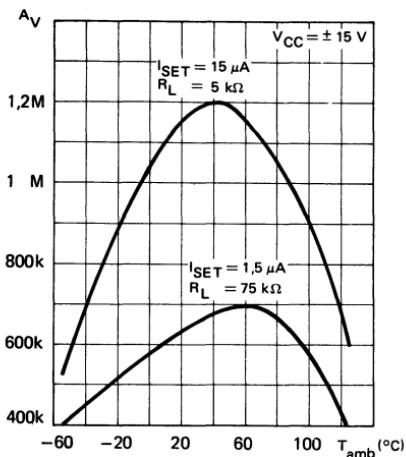
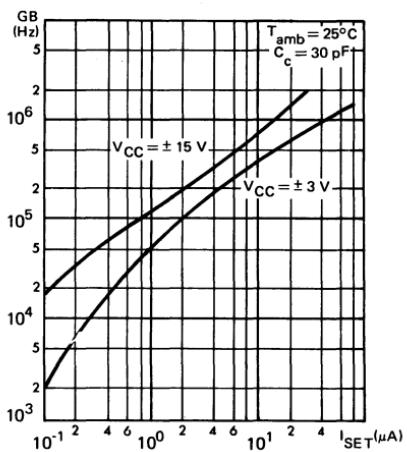
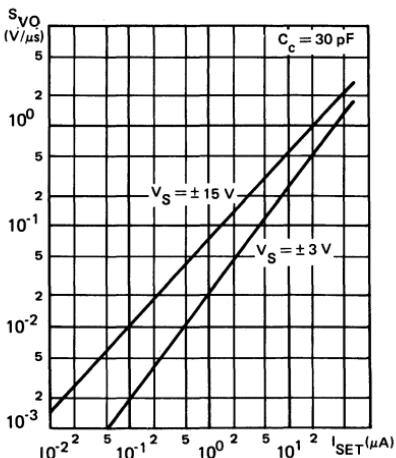
	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			6		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				10		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			10		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				20		nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_I \text{ max}$			$\pm 1$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70	86		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25	200		$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>			
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2$	$\pm 2,4$		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			25		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			150		$\mu\text{W}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{CC} = \pm 3\text{ V}$	$I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2 25	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15 50	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5	MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25 \cdot 10^3$ $2 \cdot 10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1	kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		5	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		130 170	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,78 1,02	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		0,6	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			5	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,35	V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 3 \text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$ 

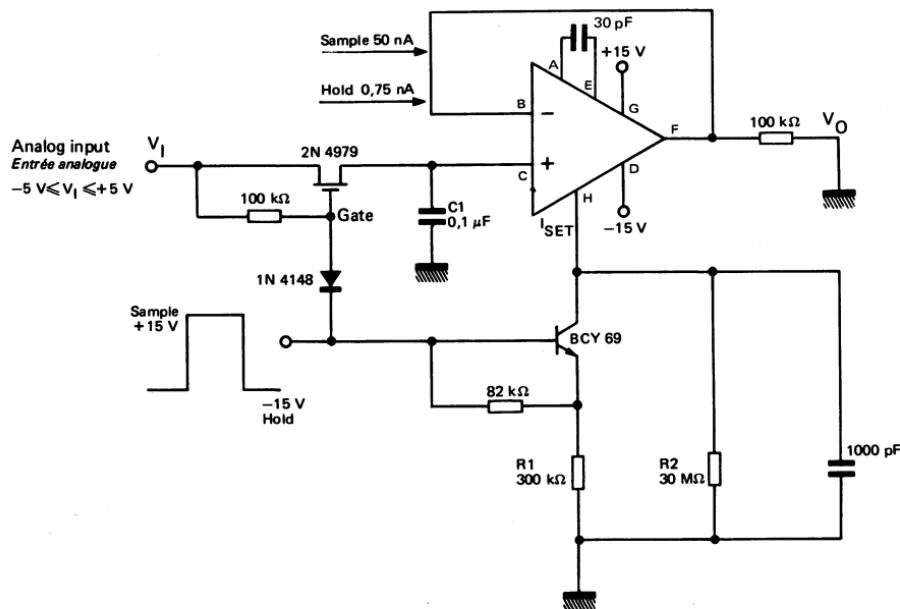
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5	mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				40	nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			50	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				100	nA
<b>Input voltage range</b> <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_I \text{ max}$			$\pm 1$	V
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	86	dB
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200	$\mu\text{V/V}$
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1 \text{ V}$	$A_V$		$25.10^3$		
<b>Output voltage swing</b> <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2$	$\pm 2,1$	V
<b>Supply current</b> <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			180	$\mu\text{A}$
<b>Power consumption</b> <i>Puissance consommée</i>		$P$			1,08	mW



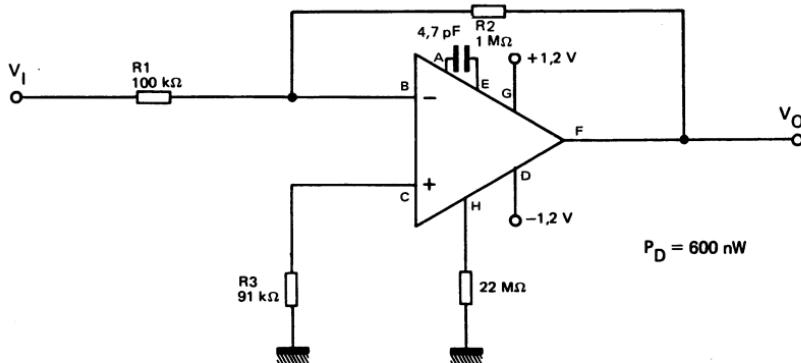
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
Gain en boucle ouverteOPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
Gain en boucle ouverteGAIN - BANDWIDTH  
Produit gain - bandeSLEW RATE  
Pente maximale du signal de sortie

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

**HIGH ACCURACY SAMPLE AND HOLD**  
**ECHANTILLONNAGE DE PRÉCISION**

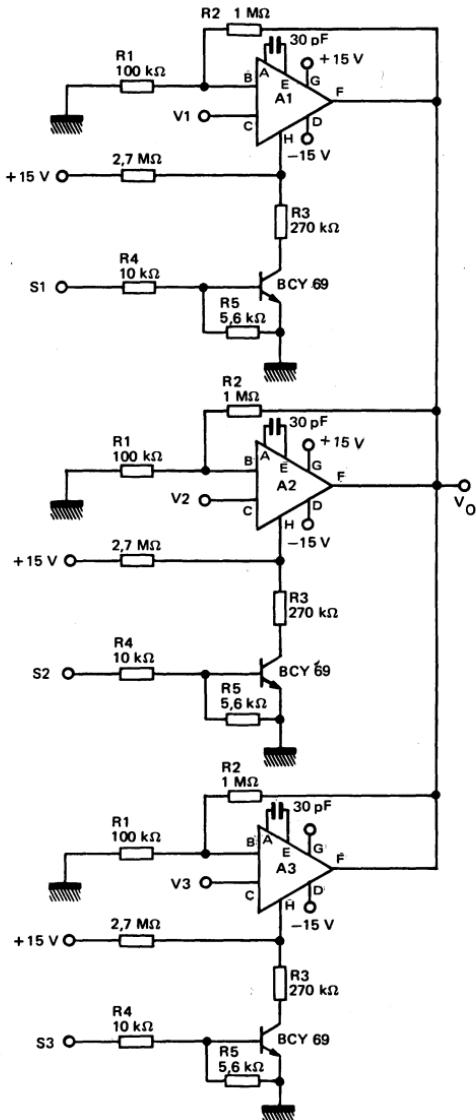


**NANO-WATT AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR FAIBLE CONSOMMATION**

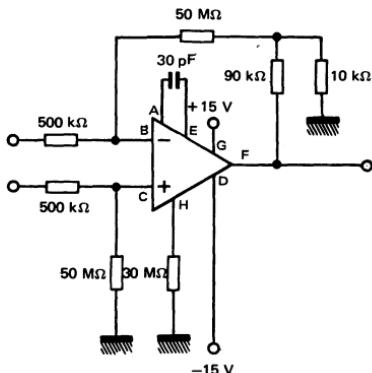


## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### MULTIPLEXING AND SIGNAL CONDITIONING WITHOUT FET'S MULTIPLEXEUR SANS TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP



### HIGH INPUT IMPEDANCE AMPLIFIER AMPLIFICATEUR A GRANDE IMPEDANCE D'ENTREE



**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

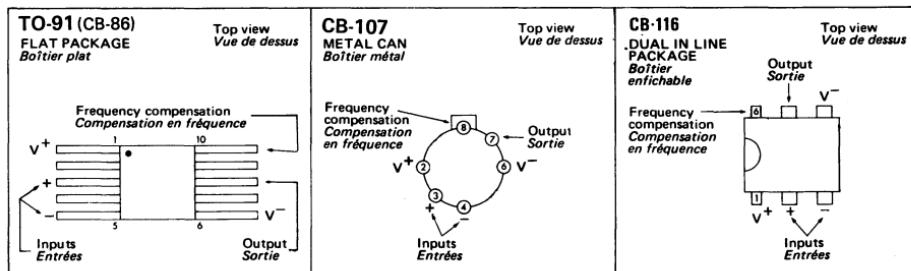
Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P* (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax.</sub> (mA)	t <sub>jmax.</sub> (°C)
SF.C 2861 M	CB-107	-55 °C, +125 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
SF.C 2861 PM	TO-91	-55 °C, +125 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
SF.C 2861 T	CB-107	-25 °C, + 85 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
SF.C 2861 DT	CB-116	-25 °C, + 85 °C	-40 °C, +125 °C	±10	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
SF.C 2861 C	CB-107	0 °C, + 70 °C	-65 °C, +150 °C	±10	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150
SF.C 2861 DC	CB-116	0 °C, + 70 °C	-40 °C, +125 °C	±10	500	±2	±V <sub>S</sub>	70	150

$$*R_{th(j-c)} = 45^{\circ}\text{C/W}, \quad R_{th(j-a)} = 150^{\circ}\text{C/W} - CB-107$$

$$R_{th(j-a)} = 190^{\circ}\text{C/W} - CB-116 \quad \text{and} \quad \text{et} \quad TO-91$$

General description	Description générale
<p>The SF.C 2861 is a general purpose operational amplifier built on a single silicon chip. It provides a high voltage gain and an excellent temperature stability.</p> <p>Frequency compensation is obtained with a single 50 pF capacitor. The amplifier is built with an input protection ; the principal advantage is the possibility to deliver an output current of 70 mA.</p> <p>The SF.C 2861 is specified over a large supply voltage range : ± 2 V to ± 10 V.</p> <p>The SF.C 2861 C is specified over a 0 °C to 70 °C temperature range.</p> <p>The SF.C 2861 T is specified over a -25 °C to +85 °C temperature range.</p> <p>The SF.C 2861 M is a military device specified over a -55 °C to +125 °C temperature range.</p>	<p><i>Le SF.C 2861 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente un gain en tension élevé ainsi qu'une excellente stabilité en température.</i></p> <p><i>La compensation en fréquence est réalisée avec une seule capacité de 50 pF. L'amplificateur comporte un circuit de protection à l'entrée ; le principal avantage est de pouvoir fournir un courant en sortie de 70 mA.</i></p> <p><i>Le SF.C 2861 est spécifié dans une large gamme de tension d'alimentation : ± 2 V à ± 10 V.</i></p> <p><i>Le SF.C 2861 C est spécifié dans une gamme de température de 0 °C à 70 °C.</i></p> <p><i>Le SF.C 2861 T est spécifié dans une gamme de température de -25 °C à +85 °C.</i></p> <p><i>Le SF.C 2861 M correspond à la gamme militaire et est spécifié pour fonctionner dans la gamme -55 °C à +125 °C.</i></p>

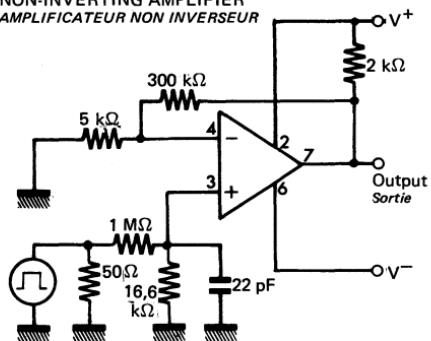
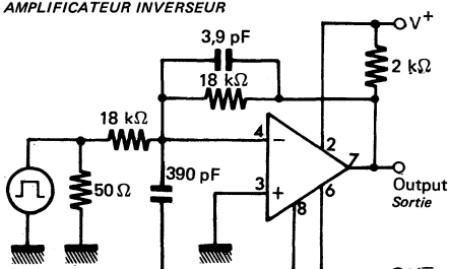
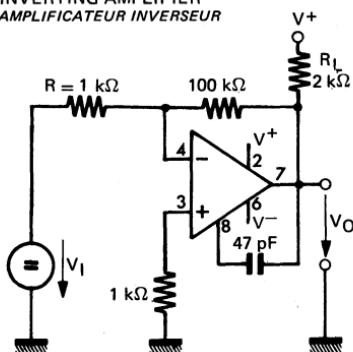
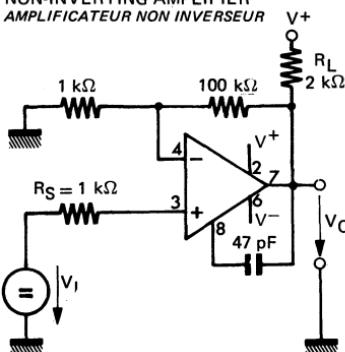
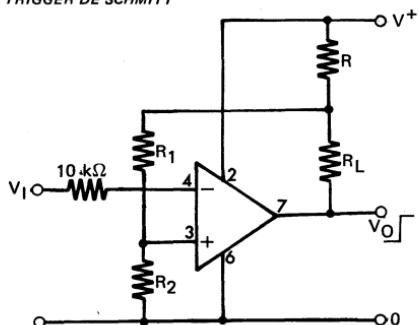
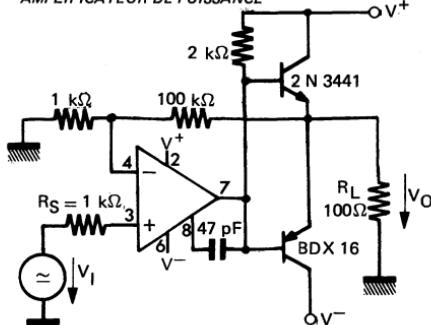
## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES



<b>Schematic</b> <i>Schéma électrique</i>		<b>Principal features</b> <i>Données principales</i>																													
		<ul style="list-style-type: none"> <li>High input impedance</li> <li>High voltage gain</li> <li>Excellent temperature stability</li> <li>Output current : 70 mA</li> <li>Supply voltage range : <math>\pm 2</math> V to <math>\pm 10</math> V</li> </ul>																													
<b>PIN CONFIGURATIONS</b> <i>BROCHAGES</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Haute impédance d'entrée</li> <li>Gain en tension élevé</li> <li>Excellent stabilité en température</li> <li>Courant de sortie : 70 mA</li> <li>Gamme de tension d'alimentation : <math>\pm 2</math> V à <math>\pm 10</math> V</li> </ul>																													
<table border="1"> <tr> <th></th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> <tr> <td>TO-91</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>CB-116</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>CB-107</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> </table>			B	C	D	E	F	G	TO-91	5	3	6	10	8	1	CB-116	3	2	4	6	5	1	CB-107	4	3	6	8	7	2		
	B	C	D	E	F	G																									
TO-91	5	3	6	10	8	1																									
CB-116	3	2	4	6	5	1																									
CB-107	4	3	6	8	7	2																									

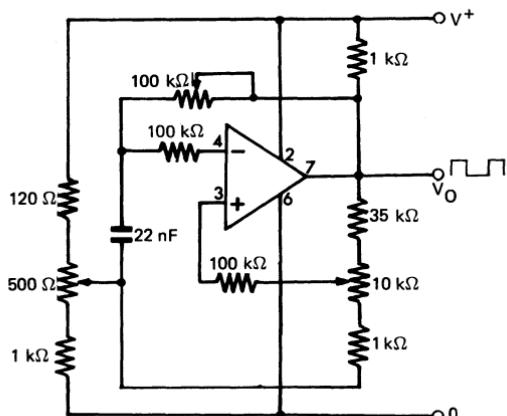
**MEASUREMENT DIAGRAMS**  
**SCHEMAS DE MESURE**

 (Pin connection for CB-107 can)  
 (Brochage du boîtier CB-107)

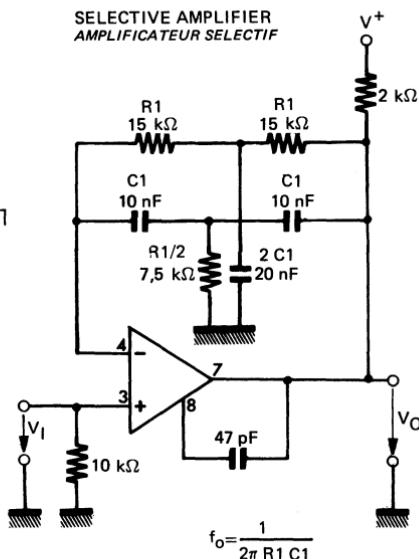
**NON-INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR**

**INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR INVERSEUR**

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**
**INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR INVERSEUR**

**NON-INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR**

**SCHMITT TRIGGER**  
**TRIGGER DE SCHMITT**

**POWER AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE**


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

PULSE GENERATOR  
 GENERATEUR D'IMPULSIONS

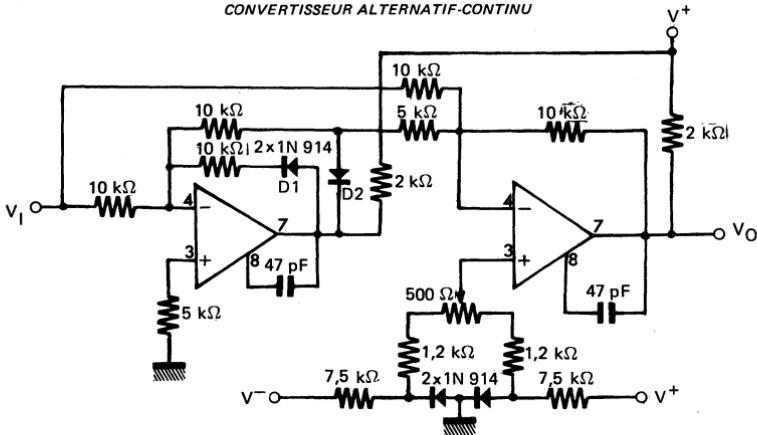


SELECTIVE AMPLIFIER  
 AMPLIFICATEUR SELECTIF



$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

AC-DC CONVERTER  
 CONVERTISSEUR ALTERNATIF-CONTINU



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP. 25°C	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_S = 60 \Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		2	4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		50	100	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,3	0,7	μA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	85	87		dB
		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		90		
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		43		
Positive supply current <i>Courant fourni par l'alimentation positive</i>	$I_{CC1}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1	1,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		6	25	μV/°C
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		0,3	1,5	nA/°C
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	70	81		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		200		kΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie (note 2)</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		9		V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_L = 400 \Omega$	±9 ±8			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		±9		V
Internal power dissipation <i>Puissance dissipée</i>	P	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $V_O \approx 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		70	80	mW

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 10 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 10 \text{ V}$  sauf spécifications contraires

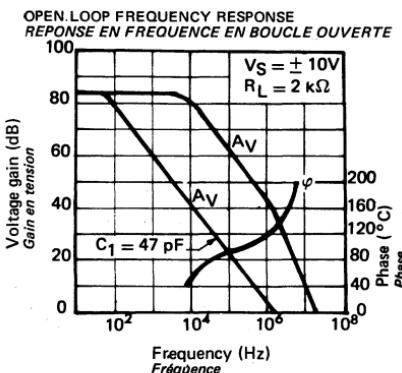
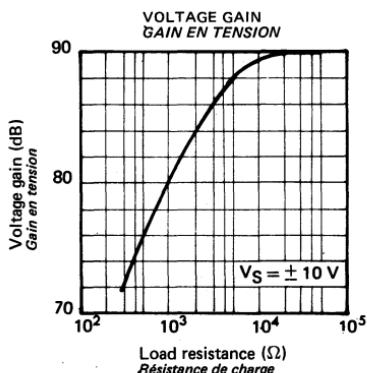
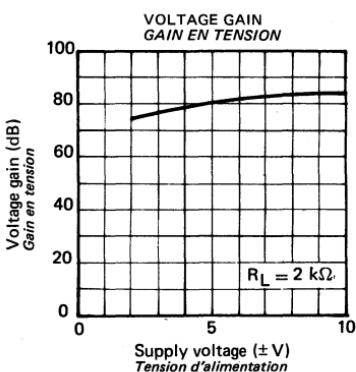
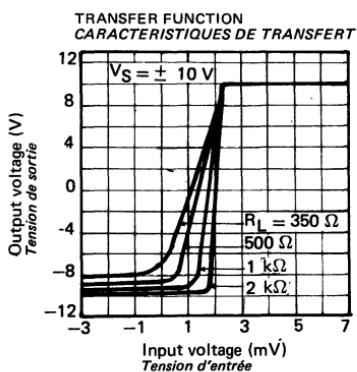
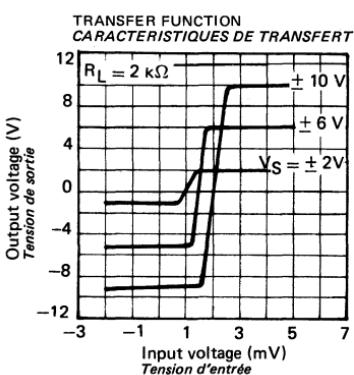
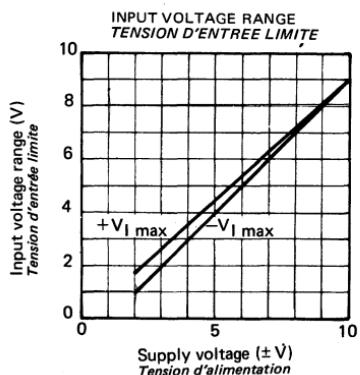
NOTE 2 : May be improved up to 18 V/μs in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)  
*Peut être portée à 18 V/μs en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)*

---

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 60 \Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				1	$\mu A$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 10 V$ $f = 1 kHz$	$R_L = 2 k\Omega$	80		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 10 V$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 10 V$  sauf spécifications contraires*



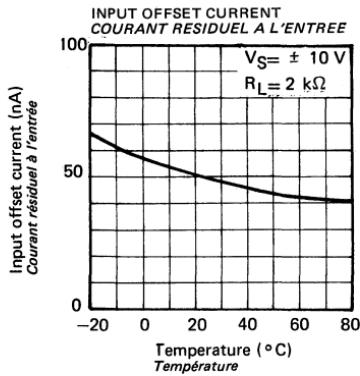
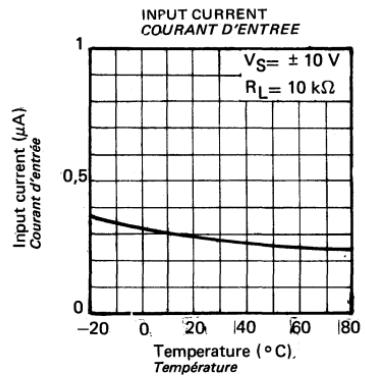
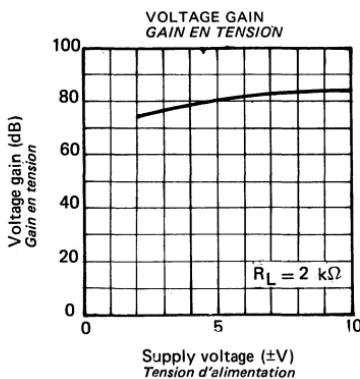
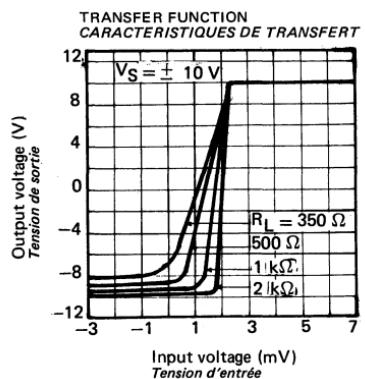
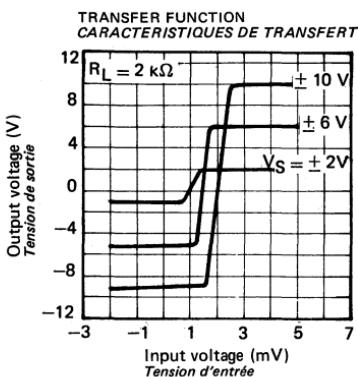
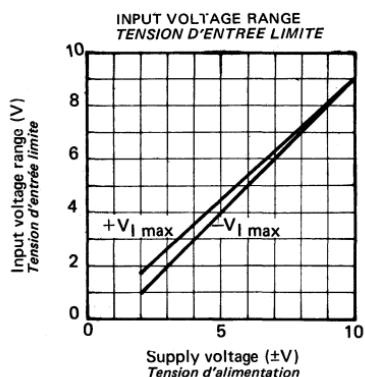
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

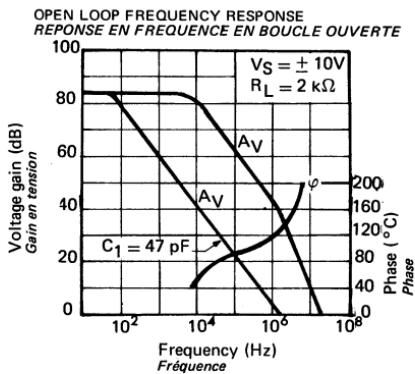
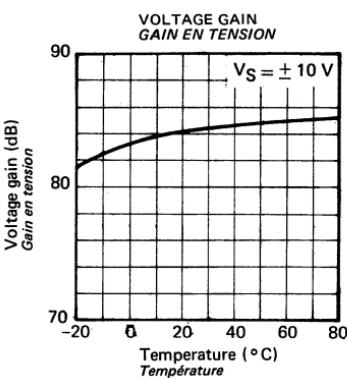
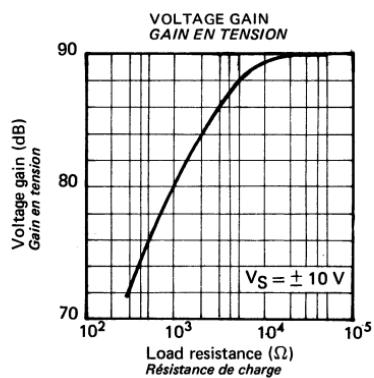
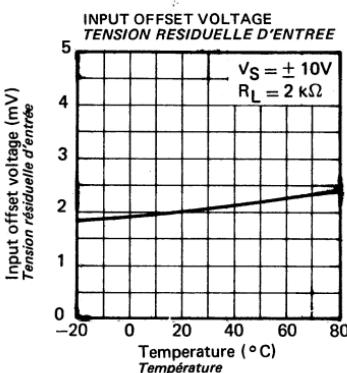
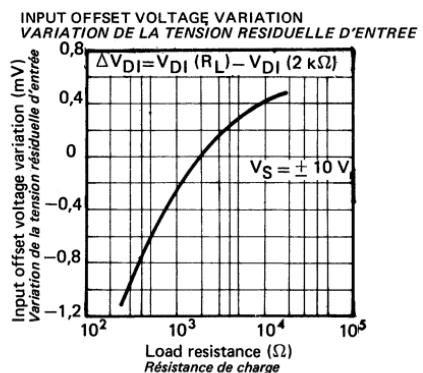
(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>L</sub> = 2 kΩ      R <sub>S</sub> = 60 Ω t <sub>amb</sub> = 25°C		2	10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>	R <sub>L</sub> = 2 kΩ      t <sub>amb</sub> = 25°C		80	300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>	t <sub>amb</sub> = 25°C		0,5	1	µA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	R <sub>L</sub> = 2 kΩ      f = 1 kHz t <sub>amb</sub> = 25°C	75	80		dB
		R <sub>L</sub> = 10 kΩ      f = 1 kHz t <sub>amb</sub> = 25°C		90		
		R <sub>L</sub> = 2 kΩ      f = 1 MHz t <sub>amb</sub> = 25°C		43		
Positive supply current <i>Courant fourni par l'alimentation positive</i>	I <sub>CC1</sub>	t <sub>amb</sub> = 25°C		1	1,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	DV <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> = 60 Ω		6		µV/°C
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	D <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> = 60 Ω		0,3		nA/°C
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	R <sub>L</sub> = 2 kΩ      t <sub>amb</sub> = 25°C	60	74		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	Z <sub>I</sub>	f = 1 kHz      t <sub>amb</sub> = 25°C		200		kΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie (note 2)</i>	S <sub>VO</sub>	t <sub>amb</sub> = 25°C		9		V/µs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	t <sub>amb</sub> = 25°C      R <sub>L</sub> = 2 kΩ R <sub>L</sub> = 400 Ω	± 9 ± 8			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	t <sub>amb</sub> = 25°C      R <sub>L</sub> = 2 kΩ		± 9		V
Internal power dissipation <i>Puissance dissipée</i>	P	R <sub>L</sub> = 2 kΩ, V <sub>O</sub> ≈ 0 t <sub>amb</sub> = 25°C		70	80	mW

NOTE 1 : These specifications apply for  $-25^\circ\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 10\text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $-25^\circ\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 10\text{ V}$  *sauf spécifications contraires*

NOTE 2 : May be improved up to 18 V/µs in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)  
*Peut être portée à 18 V/µs en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)*





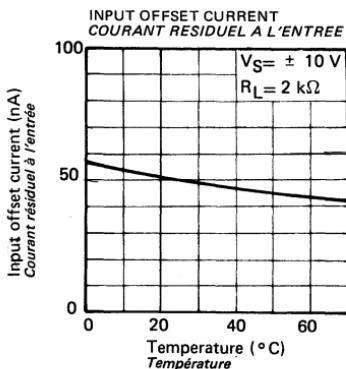
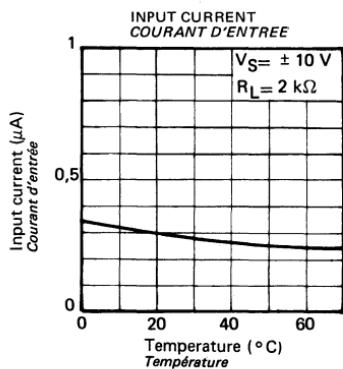
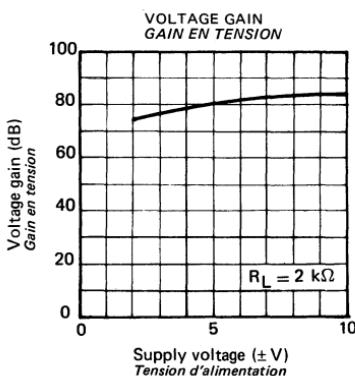
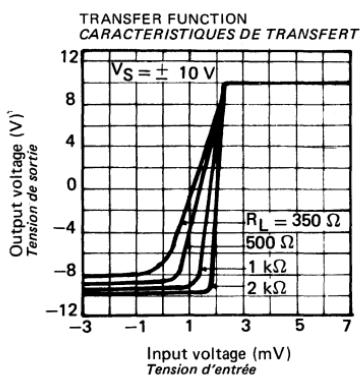
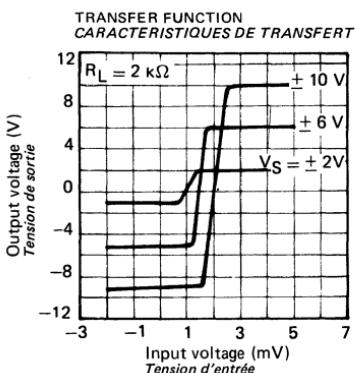
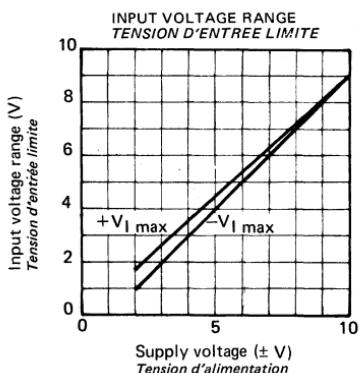
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

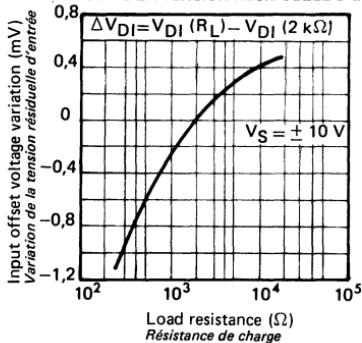
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_S = 60 \Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,5	1	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	75	80	dB	
		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		90		
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		43		
Positive supply current <i>Courant fourni par l'alimentation positive</i>	$I_{CC1}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1	1,5	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		6		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$D_I_{DI}$	$R_S = 60 \Omega$		0,3		$\text{nA}/^\circ\text{C}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	60	74		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$f = 1 \text{ kHz}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		200		$\text{k}\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie (note 2)</i>	$S_{VO}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		9		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ $R_L = 400 \Omega$	$\pm 9$ $\pm 8$			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I\max}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$		$\pm 9$		V
Internal power dissipation <i>Puissance dissipée</i>	P	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$ , $V_O \approx 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		70	80	mW

NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 10 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour*  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 10 \text{ V}$  sauf spécifications contraires

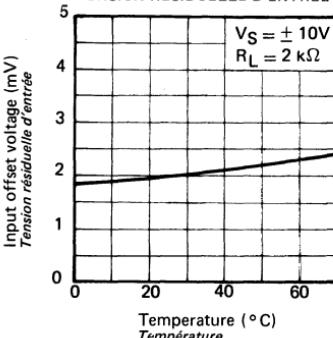
NOTE 2 : May be improved up to 18 V/ $\mu\text{s}$  in inverting amplifier configuration (see measurement diagrams)  
*Peut être portée à 18 V/ $\mu\text{s}$  en amplificateur inverseur (voir schémas de mesure)*



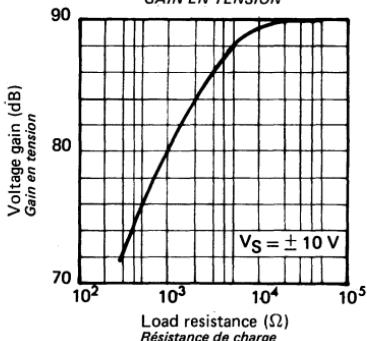
INPUT OFFSET VOLTAGE VARIATION  
VARIATION DE LA TENSION RESIDUELLE D'ENTREE



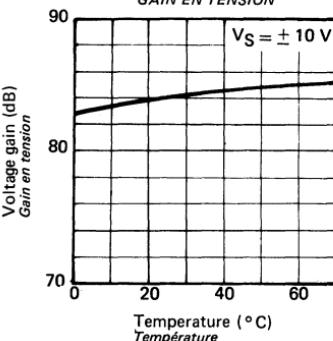
INPUT OFFSET VOLTAGE  
TENSION RESIDUELLE D'ENTREE



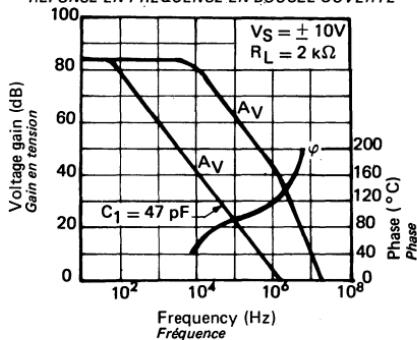
VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



TDB0118 ,TDC0118 ,TDE0118

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

---

**SEE DATA SHEET page 153**  
**VOIR NOTICE page 153**

## QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS

#### **ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW) note 1	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
TDC0124A-DP	TO-116	-55°C. + 125°C	-65°C, + 150°C	500				Indefinite for one ampli.
TDC0124-DG								
TDC0124-DP								
TDE0124A-DP	TO-116	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	500				Illimitée pour un ampli.
TDE0124-DP								
TDB0124A-DP	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	500				V <sub>CC</sub> = + 15 V
TDB0124-DP								T <sub>amb</sub> = + 25°C
TDB0124-FP	CB-178	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	400 (8)				
TDF2902-DP	TO-116	-40°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	500				Indefinite
TDF2902-FP	CB-78	-40°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	400 (8)				Illimitée

Input current at  $V_i \leq -0.3 V_{OL}$  : 50 mA

**Input current at  $V_1$**

Note 1 -  $R_{th(j-a)} = 175\text{C/W}$   $T_j \text{ max} = + 125\text{C (TDB0124)}$  for  $T_{case} = +25\text{C}$   
 $T_i \text{ max} = + 150\text{C (TDC0124, TDE0124, TDF2902)}$  for  $T_{case} = +50\text{C}$

The dissipation is the total of all four amplifiers.

*La dissipation est la valeur totale pour les quatre amplificateurs.*

Note 2 - Short-circuits from the output to  $V^+$  can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is approximately 40 mA independent of the magnitude of  $V^+$ . At values of supply voltage in excess of + 15 V, continuous short-circuits can exceed the power dissipation ratings and cause eventual destruction.

**Les courts-circuits entre sortie et  $V^+$**  peuvent provoquer un échauffement excessif et donc détruire éventuellement le circuit. Le courant maximum de sortie est approximativement de 40 mA indépendamment de la valeur de  $V^+$ . Pour des valeurs de tension d'alimentation supérieures à + 15 V, des courts-circuits continus peuvent dépasser la puissance dissipée permise et détruire éventuellement le circuit.

Note 7 - See page 15  
*Voir page 15*

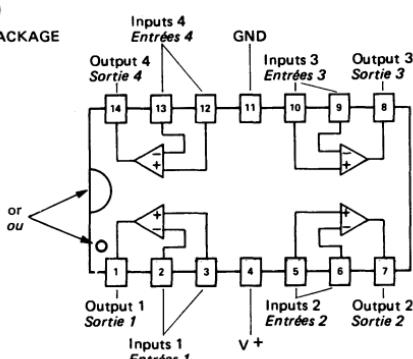
Note 8 -  $T_{th} = 250^\circ\text{C}/\text{W}$        $T_j \text{ max} = +125^\circ\text{C}$   
 Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0.15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35  $\mu\text{m}$  thick copper  
*Les pièces sont collées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0.15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35  $\mu\text{m}$  d'épaisseur.*

Unique characteristics	Caractéristiques particulières
<p>They circuits consists of four independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically for automotive and industrial control systems. They operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible and the low power supply current drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.</p>	<p>Ces circuits sont composés de quatre amplificateurs opérationnels indépendants à gain élevé et avec compensation en fréquence intégrée ; il a été étudié spécialement pour les systèmes de contrôle industriel et pour l'électronique automobile. Ces amplificateurs fonctionnent à partir d'une source d'alimentation unique dans une large gamme de tension. Ils peuvent fonctionner aussi à partir d'alimentation fractionnée ; le courant consommé est faible et indépendant de la valeur de la tension d'alimentation.</p>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

**TO-116 (CB-2)**DUAL IN LINE PACKAGE  
*Boîtier enfileable*

TDB0124-DP  
TDC0124-DG  
TDC0124-DP  
TDE0124-DP  
TDF2904-DP

**CB-178**FLAT PACK (MINIDIP)  
*Microboîtier plat*

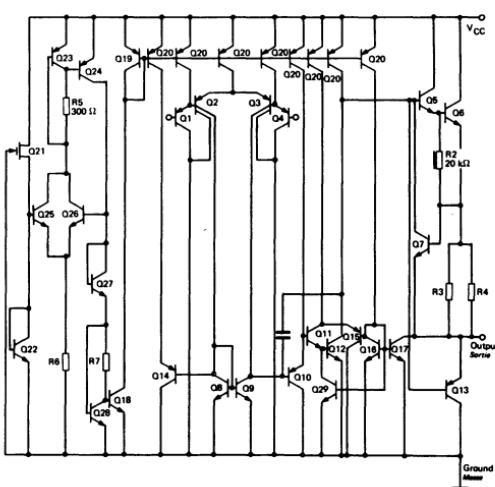
**TDB0124-FP**  
**TDF2902 FP**



Top view  
Vue de dessus

## SCHEMATIC SCHEMA ELECTRIQUE

**Schematic**  
*Schéma électrique*



**Principal features**  
*Données principales*

- Large voltage gain : 100 dB
- Very low supply current drain : 800 µA
- Low input biasing current : 45 nA
- Low input offset voltage : 2 mV
- Low input offset current : 5 nA

- Amplification en tension : 100 dB
- Très faible courant fourni par l'alimentation : 800 µA
- Faible courant de polarisation : 45 nA
- Faible tension de décalage à l'entrée : 2 mV
- Faible courant de décalage à l'entrée : 5 nA

## Wide power supply range

- single supply 3 V to 30 V
- dual supplies ±1,5 V to ±15 V for TDx0124
- single supply 3 V to 26 V for TDF2902

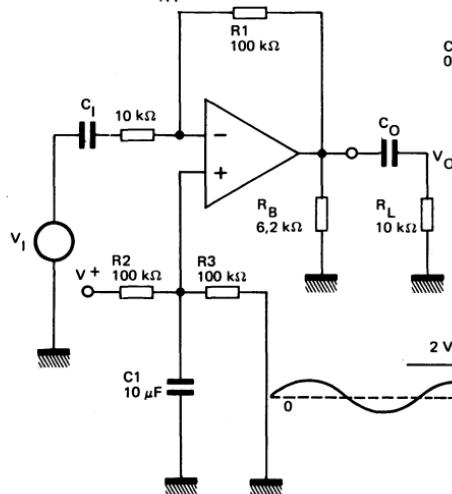
## Domaine étendue de tension d'alimentation :

- mono-tension 3 V à 30 V pour TDx0124
- source symétrique ±1,5 V à ±15 V pour TDF2902
- mono-tension 3 V à 26 V pour TDF2902

**TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS**

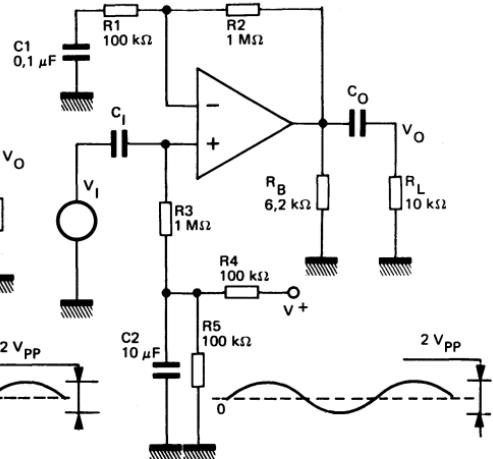
APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)

$$A_V = \frac{R_2}{R_1} \text{ (as shown suivant les valeurs } A_V = 10 \text{ )}$$



$$A_V = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$A_V = 11 \text{ (as shown suivant les valeurs)}$$

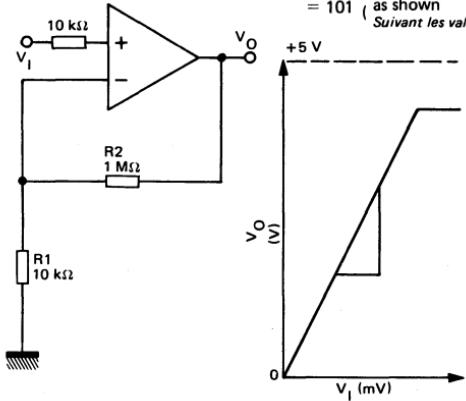
**AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER**

AMPLIFICATEUR INVERSEUR - LIAISON ALTERNATIVE

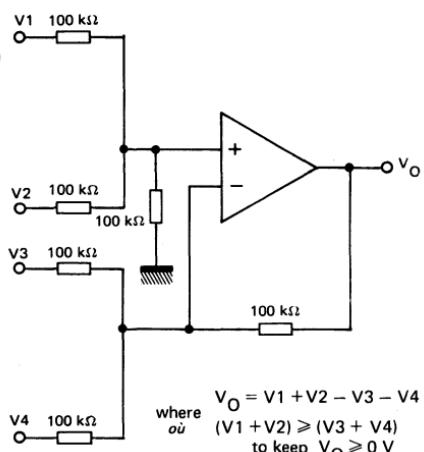
**AC COUPLED NON-INVERTING AMPLIFIER**

AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR - LIAISON ALTERNATIVE

$$\begin{aligned} \text{Gain} &= 1 + \frac{R_2}{R_1} \\ &= 101 \text{ (as shown Suivant les valeurs)} \end{aligned}$$



**NON-INVERTING DC GAIN**  
AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR,  
TENSION CONTINUE

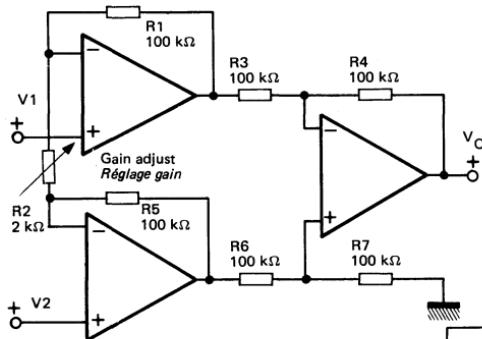


**DC SUMMING AMPLIFIER**  
AMPLIFICATEUR SOMMATEUR, TENSION  
CONTINUE

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### - HIGH INPUT Z ADJUSTABLE - GAIN DC INSTRUMENTATION AMPLIFIER

*AMPLIFICATEUR D'INSTRUMENTATION HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE -  
GAIN AJUSTABLE*

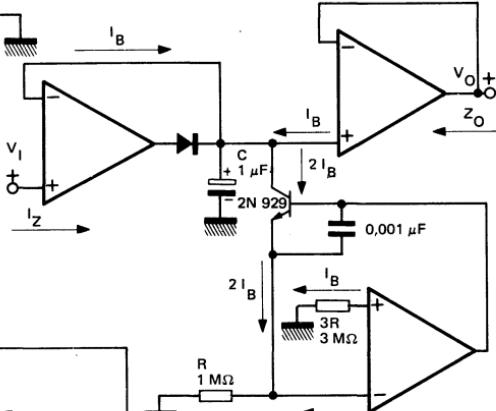


If  
Si  $R_1 = R_5$  and  $R_3 = R_4 = R_6 = R_7$

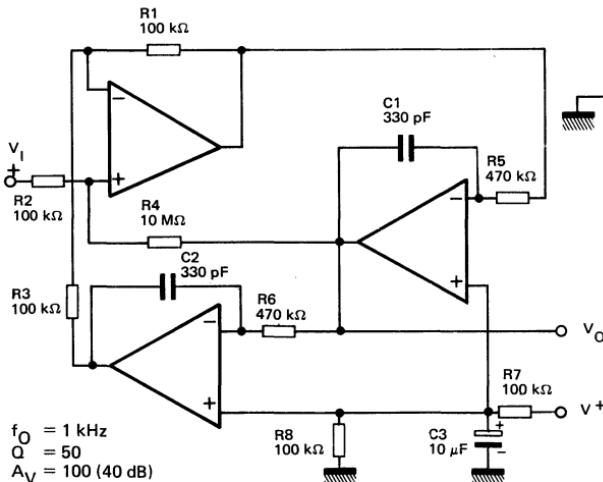
$$V_O = 1 + \frac{2 R_1}{R_2} (V_2 - V_1)$$

As shown  
*Suivant les valeurs*  $V_O = 101 (V_2 - V_1)$

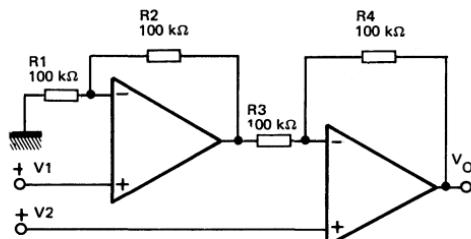
### - LOW DRIFT PEAK DETECTOR DETECTEUR CRETE A FAIBLE DERIVE



### - ACTIVE BANDPASS FILTER FILTRE ACTIF PASSE-BANDE



**TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)**



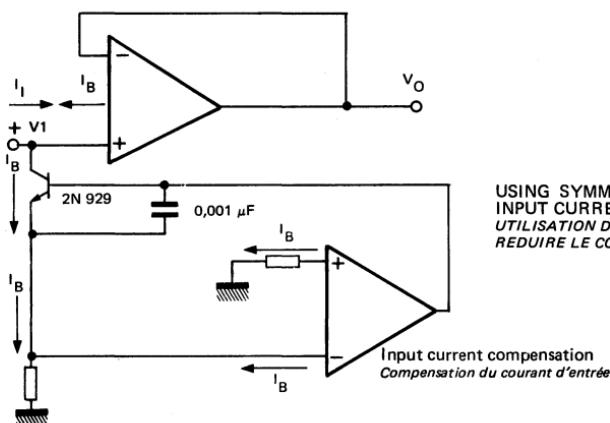
HIGH INPUT Z, DC DIFFERENTIAL AMPLIFIER  
 AMPLIFICATEUR DIFFÉRENTIEL A HAUTE  
 IMPEDANCE D'ENTRÉE

$$\text{for } \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_4}{R_3}$$

$$V_O = \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) (V_2 - V_1)$$

as shown  
*suivant les valeurs*  $V_O = 2(V_2 - V_1)$

(CMRR depends on this  
 resistor ratio match)  
 (CMRR dépend de l'appareil-  
 lement des résistances)



USING SYMMETRICAL AMPLIFIERS TO REDUCE  
 INPUT CURRENT (GENERAL CONCEPT)  
 UTILISATION D'AMPLIFICATEURS SYMETRIQUES POUR  
 REDUIRE LE COURANT D'ENTRÉE

Input current compensation  
 Compensation du courant d'entrée

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$       Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
*Sauf indications contraires*

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		1	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$			2	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	(note 3)	$I_B$			20	50	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>		$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	50	100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>		SVR		65	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli <i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		0,8	1,2	mA
			$V_{CC} = 30 \text{ V}$		1,5	3	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR			70	85		dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$		$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC} = -1,5$	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>			$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$		$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$		10	20		mA
			$V_O^+ = 200 \text{ mV}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	12	50		$\mu\text{A}$
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$		$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L > 2 \text{ k}\Omega$	0		$V^+ = -1,5$	V
Short circuit (to ground) <i>Courant de court-circuit (à la masse)</i>	$I_{sc}$				40	60	mA

See note page 15

Voir notes page 15

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +5 \text{ V}, -55^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4) $V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$			4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				30	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			40	100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli <i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,8	1,2	mA
			$V_{CC} = 30 \text{ V}$	1,5	3	mA
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (note 5)	0		$V_{CC} - 2$	V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	10	15		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	26			V
	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	27	28		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	20	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7	20	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10	200	$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See note page 15  
*Voir notes page 15*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$       Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		1	3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			2	15	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i> (note 3)	$I_B$			40	80	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	50	100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	SVR		65	85		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		0,8	mA
		<i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$		1,5	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR		70	85		dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC} -1,5$	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	10	20		mA
		$V_O = 200 \text{ mV}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	12	50		$\mu\text{A}$
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L > 2 \text{ k}\Omega$	0		$V^+ -1,5$	V
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40	60	mA

See note page 15  
*Voir notes page 15*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

$$V_{CC} = +5 \text{ V}, \quad -25^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$$

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$			30	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		40	100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampili	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,8	1,2	mA
		<i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$	1,5	3	mA
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (note 5)	0		$V_{CC}$ -2	V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	26			V
	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	27	28		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	20	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7	20	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10	200	$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See note page 15  
*Voir notes page 15*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$       Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**      *Sauf indications contraires*

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		2	3	mV	
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			5	30	nA	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i> (note 3)	$I_B$			45	100	nA	
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25	100		V/mV	
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	SVR		65	100		dB	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		0,8	1,2	mA
		<i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$		1,5	3	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR		65	85		dB	
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC} = -1,5$	V	
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB	
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA	
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	10	20		mA	
		$V_O = 200 \text{ mV}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	12	50		$\mu\text{A}$	
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L > 2 \text{ k}\Omega$	0		$V^+ = -1,5$	V	
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40	60	mA	

See note page 15  
*Voir notes page 15*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +5 \text{ V}, -0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		5	mV	
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$			75	nA	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		40	200	nA	
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>		$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15		V/mV	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational amplifiers <i>Sur tous les amplis. opérationnels</i>	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,8	1,2	mA	
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>		$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (note 5)	0	$V_{CC} - 2$	V	
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>		$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>		$V_{OH}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		
		$V_{OL}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	26		V	
		$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	27	28	V	
		$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	20	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>		$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>		$DI_{DI}$			10	$\text{pA}/^\circ\text{C}$	

See note page 15  
Voir notes page 15

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES		$V_{CC} = +5 \text{ V}$ , $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$		Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		VALUES VALEURS		UNITS UNITES
		MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$	2	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$		3	30	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	(note 3)	$I_B$		45	150	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>		$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	50	100	V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>		SVR		65	100	dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational amplifiers <i>Sur tous les amplis. opérationnels</i>	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,7	1,2	mA
			$V_{CC} = 30 \text{ V}$	1,5	3	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR			70	85	dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (Note 5)		0	$V_{CC} = -1,5 \text{ V}$	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}$ , $V_I^- = 0 \text{ V}$		20	40	mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$		10	20	mA
		$V_O = 200 \text{ mV}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$		12	50	$\mu\text{A}$
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L > 2 \text{ k}\Omega$		0	$V^+ = -1,5 \text{ V}$	V
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40		

See note page 15  
Voir notes page 15

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +5 \text{ V}$ , TDC0124     $-55^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 125^\circ\text{C}$   
 $V_{CC} = +5 \text{ V}$ , TDE0124     $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 85^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4) $V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$			7	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				100	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			40	300	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$R_L = \infty$ On all operational amplifiers	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,8	1,2	mA
	$I_{CC2}$	<i>Sur tous les amplis opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$	1,5	3	mA
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (note 5)	0	$V_{CC} - 2$		V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}$ , $V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	26			V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	27	28		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	20	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$\Delta V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$\Delta I_{DI}$			10		$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See note page 15  
*Voir notes page 15*

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES		$V_{CC} = +5 \text{ V}$ , $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$		Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		VALUES VALEURS		UNITS UNITES
		MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		2	7	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			5	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i> (note 3)	$I_B$			45	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25	100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	SVR		65	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		0,8	mA
		<i>Sur tous les ampli.</i> <i>Opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$		1,5	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR		65	70		dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC}$ -1,5	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}$ , $V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	10	20		mA
		$V_O = 200 \text{ mV}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	12	50		$\mu\text{A}$
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L > 2 \text{ k}\Omega$	0		$V^+$ -1,5	V
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40	60	mA

See note page 15  
Voir notes page 15

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +5 \text{ V}, \quad -0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		9	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$			150	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		40	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,8	1,2	mA
	$I_{CC2}$	<i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$	1,5	3	mA
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (note 5)	0		$V_{CC} - 2$	V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	26			V
	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	27	28		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	20	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10		$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See note page 15  
*Voir notes page 15*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$       Unless otherwise specified  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**      *Sauf indications contraires*

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		2	7	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			5	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i> (note 3)	$I_B$			45	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$		100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	SVR		50	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli <i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,8	1,2	mA
			$V_{CC} = 26 \text{ V}$	1,5	3	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR		50	70		dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +26 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC} - 1,5$	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}$ , $V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	10	20		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	0		$V \pm 15$	V
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40	60	mA

See notes page 8  
*Voir notes page 8*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $-40^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq 85^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			40	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli. <i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>		0,8	2	mA
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +26 \text{ V}$ (note 5)	0		$V_{CC} - 2$	V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +26 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	22			V
	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	23	24		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	100	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10		$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See notes page 8  
Voir notes page 8

NOTE 3 : The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input stage. This current is essentially constant, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.

*La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.*

NOTE 4 :  $V_O = 1,4 \text{ V}$ ,  $R_S = 0 \Omega$ ,  $+5 \text{ V} \leq V_{CC} \leq +30 \text{ V}$ ,  $0 \leq V_I \leq (V_{CC} - 1,5 \text{ V})$

NOTE 5 : The input common-mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common-mode voltage range is  $V_{CC} - 1,5 \text{ V}$ , but either or both inputs can go to +32 V without damage.

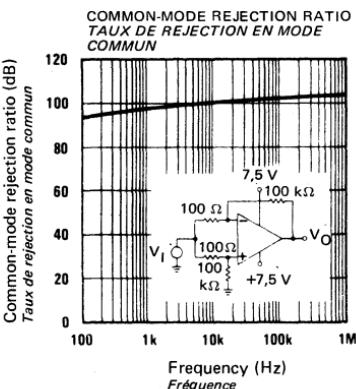
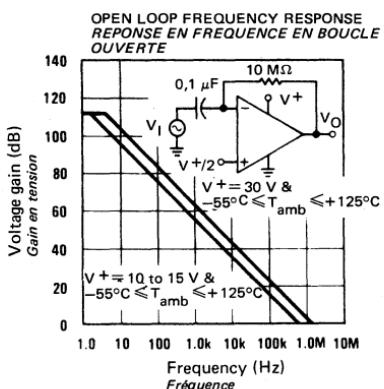
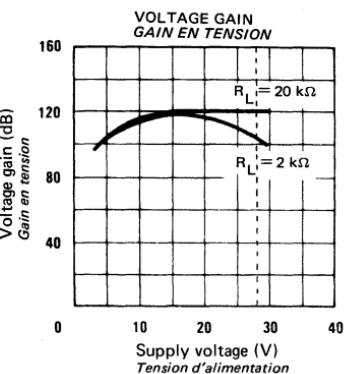
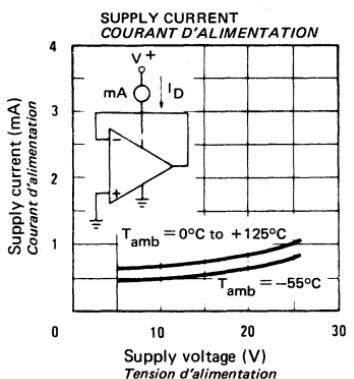
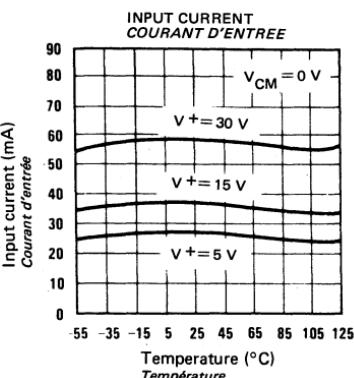
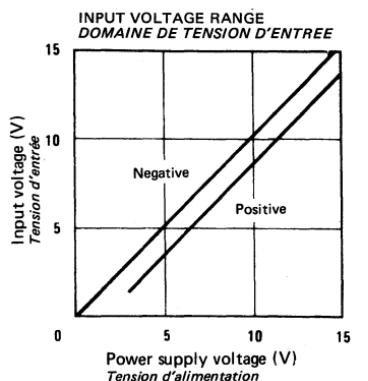
*La tension d'entrée en mode commun ou la tension appliquée à l'une ou l'autre entrée ne devra pas dépasser -0,3 V en négatif. La limite supérieure de la plage de tension en mode commun est ( $V_{CC} - 1,5 \text{ V}$ ), mais l'une ou l'autre ou les deux entrées peuvent être portées à +32 V sans dommage.*

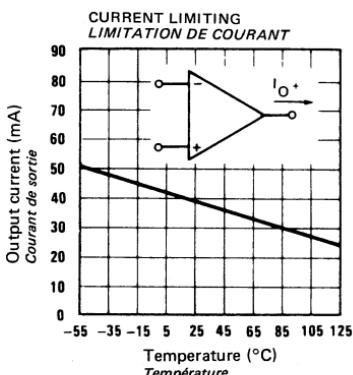
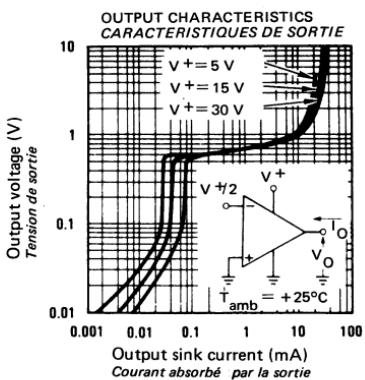
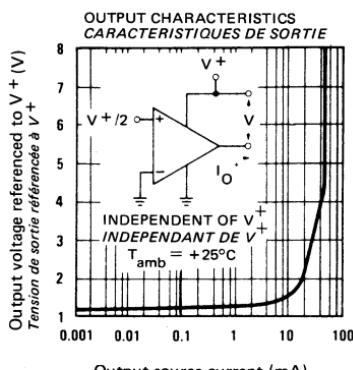
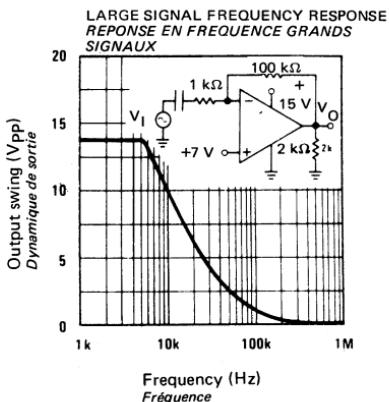
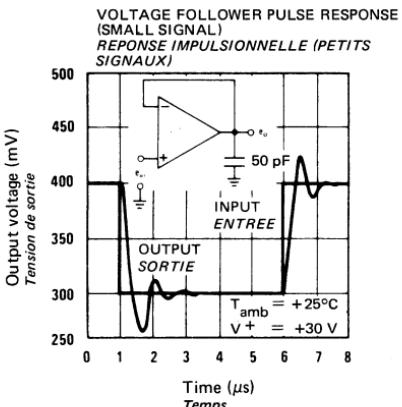
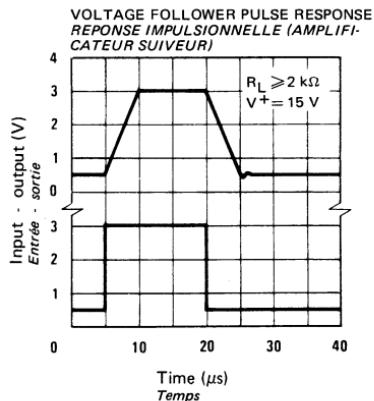
NOTE 6 : Due to proximity of external components, insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This typically can be detected as this type of capacitive coupling increases at higher frequencies.

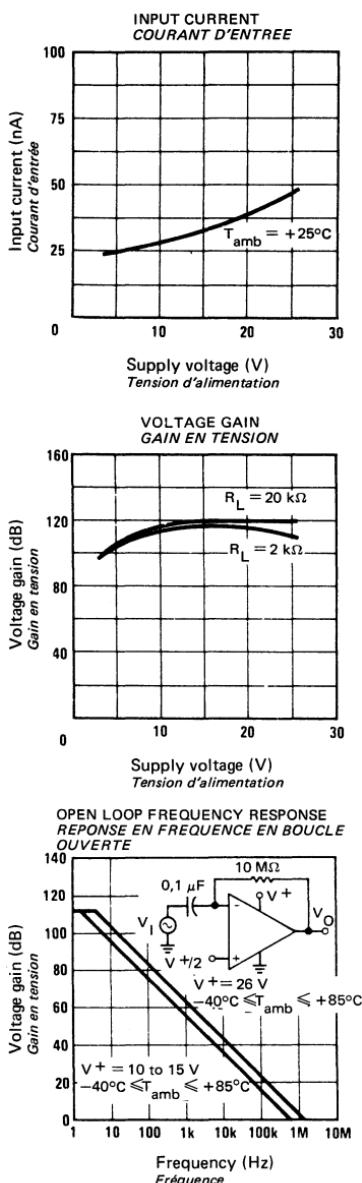
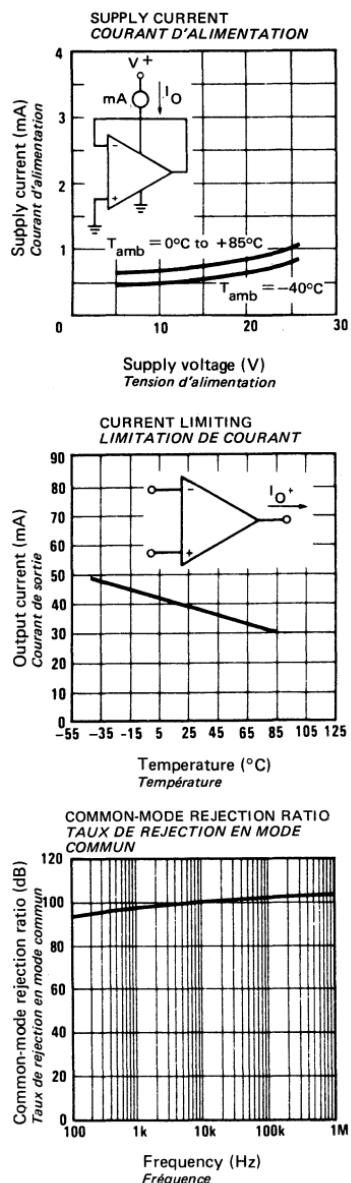
*S'assurer que ce couplage n'est pas provoqué par les capacités parasites entre les éléments extérieurs qui seraient trop proches les uns des autres. Ceci peut être détecté de façon claire quand ce couplage capacitif croît avec la fréquence.*

NOTE 7 : This input current will only exist when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistors becoming forward biased and thereby acting as input diode clamps. In addition to this diode action, there is also lateral NPN parasitic transistor action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the op amps to go to the  $V^+$  voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration that an input is driven negative. This is not destructive and normal output states will re-establish when the input voltage, which was negative, again returns to a value greater than -0,3 V DC.

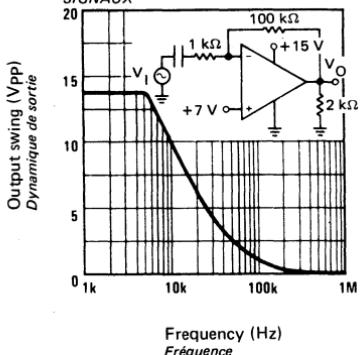
*Ce courant d'entrée n'existera que si l'une des entrées est polarisée négativement. Ceci est dû à la jonction collecteur-base des transistors d'entrée PNP qui se polarise en direct et alors agit comme une diode d'écrêtage. En plus de ce fonctionnement en diode, il y a aussi l'action des transistors parasites NPN latéral sur la puce. Le fonctionnement de ce transistor peut faire que la tension de sortie des amplificateurs opérationnels atteigne un niveau de tension égal à  $V_{CC}$  (ou la masse dans le cas d'une forte surcharge) tout le temps qu'une entrée est polarisée négativement. Ceci n'est pas destructif et la sortie reviendra à un état normal quand la tension d'entrée, qui était négative, reviendra à un niveau supérieur à -0,3 V.*



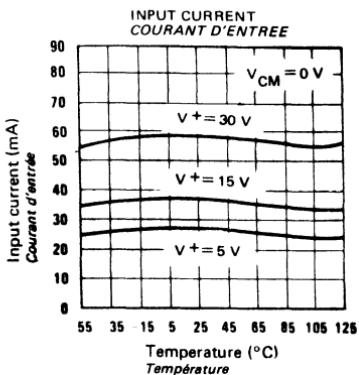
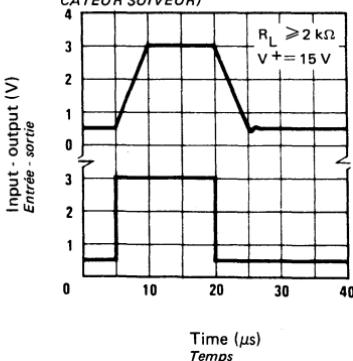




LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS  
SIGNAUX



VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
REPONSE IMPULSIONNELLE (AMPLIFI-  
CATEUR SUIVEUR)



**PROGRAMMABLE QUAD OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**QUADRUPLE AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS PROGRAMMABLE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V) (1)	V <sub>ICM</sub> (V) (1)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDC 0146DP	CB-79	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±22	900	±30	±15	
TDB0146 DP	CB-79	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±30	±15	Indefinite Illimitée (Note 2)
TDE0146 DP	CB-79	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±30	±15	

Note 1 : For supply voltage less than ±15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour les tensions d'alimentation inférieures à ±15 V, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.*

Note 2 : Any of the amplifier outputs can be shorted to ground indefinitely ; however more than one should not be simultaneously shorted as the maximum junction temperature will be exceeded.

*La sortie de l'un quelconque des amplificateurs peut être indéfiniment en court-circuit avec la masse. Toutefois, plusieurs sorties ne doivent pas être réunies en même temps à la masse ceci entraînerait un dépassement de la température limite de jonction.*

General description	Description générale
<p>The TDx0146 consists of four independent, high gain, internally compensated, low power programmable amplifiers. Two external resistors (<math>R_{SET}</math>) allow the user to program the gain-bandwidth product, slew rate, supply current, input bias current, input offset current and input noise. For example the user can trade-off supply current for bandwidth or optimise noise figure for a given source resistance. In a similar way other amplifier characteristics can be tailored to the application.</p> <p>Except for the two programming pins at the end of the package the TDx0146 pin out is the same as the TDx0124 and TDx0148</p> <p><b>PROGRAMMING EQUATIONS</b></p> <p>Total supply current = 1.4 mA (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  Gain bandwidth product = 1 MHz (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  Slew rate 0.4 V/<math>\mu\text{s}</math> (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  Input bias current <math>\approx 50 \text{nA}</math> (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  <math>I_{SET}</math> = current in to pin 8, pin 9 (see schematic diagram).</p> $I_{SET} = \frac{V^+ - V^- - 0.6 \text{ V}}{R_{SET}}$	<p><i>Le TDx0146 est composé de quatre amplificateurs opérationnels indépendants, programmables, à gain élevé, faible consommation et compensation de fréquence intégré. Grâce à deux résistances extérieures (<math>R_{SET}</math>) l'utilisateur peut ajuster le produit gain-bande, la pente maximale du signal de sortie, le courant d'alimentation, le courant de décalage ou de polarisation à l'entrée ou le bruit à l'entrée. Il peut ainsi sacrifier le courant d'alimentation au profit de la bande passante ou optimiser le facteur de bruit pour une résistance de source donnée. De même d'autres caractéristiques de l'amplificateur peuvent être adaptées à l'utilisation.</i></p> <p><i>Le brochage du TDx0146 est identique, exception faite des deux broches de programmation situées à une extrémité du boîtier à celui du TDx0124 ou du TDx0148.</i></p> <p><b>EQUATIONS DE PROGRAMMATION</b></p> <p><i>Courant total d'alimentation = 1.4 mA (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  Produit gain bande = 1 MHz (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  Pente maximale du signal de sortie 0.4 V/<math>\mu\text{s}</math> (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  Courant de polarisation à l'entrée <math>\approx 50 \text{nA}</math> (<math>I_{SET} = 10 \mu\text{A}</math>)  <math>I_{SET}</math> = courant entrant broches 8 et 9 (voir schéma)</i></p> $I_{SET} = \frac{V^+ - V^- - 0.6 \text{ V}}{R_{SET}}$

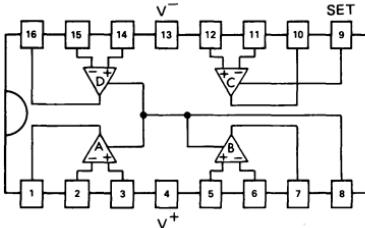
**PINS CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

**CB-79**

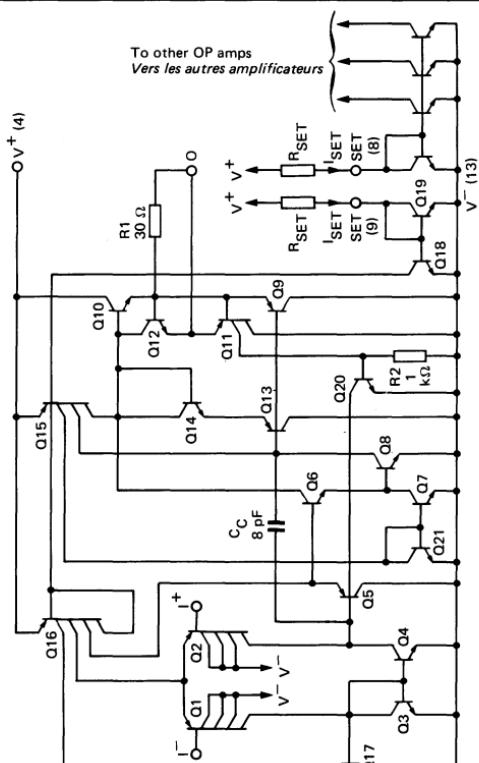
DUAL IN LINE

PACKAGE

Boîtier enclippable

Top view  
Vue de dessus

**Schematic**  
*Schéma électrique*



**Principal features**  
*Données principales*

- Programmable electrical characteristics
- Battery powered operation
- Low supply current (350  $\mu$ A/amplifier)
- Gain bandwidth product 1 MHz
- Large dc voltage gain 120 dB
- Low noise voltage 25 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- Wide power supply range  $\pm 1.5$  to  $\pm 22$  V
- Class A, B output stage no cross-over distortion
- Overload protection for inputs and outputs
- Caractéristiques électriques programmables
- Fonctionnement possible sur pile
- Faible courant d'alimentation (350  $\mu$ A/ampli)
- Produit gain bande 1 MHz
- Grand gain statique en tension 120 dB
- Faible tension de bruit 25 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- Large plage de tension d'alimentation  $\pm 1.5$  à  $\pm 22$  V
- Etages de sortie en classe A, B. Pas de distorsion de raccordement
- Entrées et sorties protégées contre les surcharges.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ ,  $I_{\text{SET}} = 10 \mu\text{A}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$V_{CM} = 0$ $R_S \leq 50 \Omega$		2	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$V_{CM} = 0$		2	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$V_{CM} = 0$		50	100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $\Delta V_O = \pm 10 \text{ V}$	50	1000		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \Omega$	76	100		dB
Supply current (4 op amps) <i>Courant fourni par les alimentations (4 amplificateurs)</i>	$I_{CC}$			1,4	2	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \Omega$	70	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$			1		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S$			0,4		μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ ,  $I_{SET} = 10 \mu\text{A}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
Common mode input voltage range <i>Tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{ICM}$		$\pm 13,5$	$\pm 14$		V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$		10	20	30	mA
Gain bandwidth product <i>Produit gain-bande</i>	$G_B$			1		MHz
Phase margin <i>Marge de phase</i>		$C_L = 100 \text{ pF}$		60		
Input noise voltage <i>Tension de bruit à l'entrée</i>	$V_N$	$f = 1 \text{ kHz}$		25		$\frac{\text{nV}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
Channel separation <i>Séparation des canaux</i>		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $0 \text{ V} \leq \Delta V_O \leq \pm 14 \text{ V}$		120		dB

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ ,  $I_{\text{SET}} = 10 \mu\text{A}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$V_{CM} = 0$ $R_S \leq 50\Omega$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$V_{CM} = 0$		2	100	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$V_{CM} = 0$		50	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $\Delta V_O = \pm 10 \text{ V}$	25	1000		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 50 \Omega$	74	100		dB
Supply current (4 op amps) <i>Courant fourni par les amplificateurs</i> <i>(4 amplificateurs)</i>	$I_{CC}$			1,4	2	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 50 \Omega$	70	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$			1		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S$			0,4		V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ ,  $I_{\text{SET}} = 10 \mu\text{A}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
Common mode input voltage range <i>Tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{ICM}$		$\pm 13,5$	$\pm 14$		V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$		10	20	30	mA
Gain bandwidth product <i>Produit gain-bande</i>	$G_B$			1		MHz
Phase margin <i>Marge de phase</i>		$C_L = 100 \text{ pF}$		60		°
Input noise voltage <i>Tension de bruit à l'entrée</i>	$V_N$	$f = 1 \text{ kHz}$		25		$\frac{\text{nV}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
Channel separation <i>Séparation des canaux</i>		$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $0 \text{ V} \leq \Delta V_O \leq 14 \text{ V}$		120		dB

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUESPRELIMINARY DATA  
NOTICE PRELIMINAIRE

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V) (1)	$V_I$ (V) (1)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDC0148 DG	TO-116	-55°C à +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±44	±22	
TDC0148 DP	TO-116	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±44	±22	Indefinite Illimitée (Note 2)
TDB0148 DP	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	
TDE0148 DP	TO-116	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±18	500	±36	±18	

Note 1 : For supply voltage less than maximum value, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

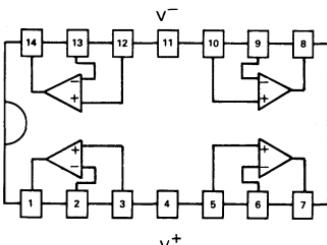
*Pour les tensions d'alimentation inférieures à la valeur maximale, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.*

Note 2 : Any of the amplifier outputs can be shorted to ground indefinitely ; however, more than one should not be simultaneously shorted as the maximum junction temperature will be exceeded.

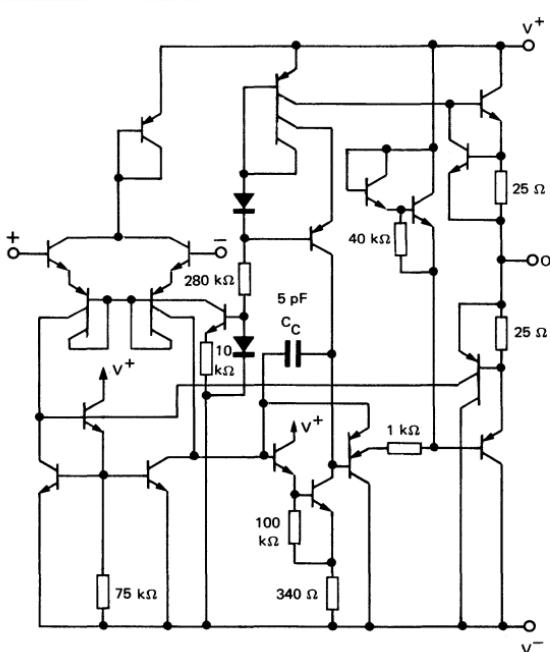
*La sortie de l'un quelconque des amplificateurs peut être indéfiniment en court-circuit avec la masse. Toutefois, plusieurs sorties ne doivent pas être réunies en même temps à la masse, cela entraînerait un dépassement de la température limite de jonction.*

General description	Description générale
<p>The TDx0148 consists of four independent, high gain internally compensated, low power operational amplifiers which have been designed to provide functional characteristics identical to those of the familiar SF.C 2741 operational amplifier. In addition the total supply current for all four amplifiers is comparable to the supply current of a single SF.C 2741 type op amp. Other features include input offset currents and input bias current which are much less than those of a standard SF.C 2741. Also, excellent isolation between amplifiers has been achieved by independently biasing each amplifier and using layout techniques which minimize thermal coupling.</p>	<p>Le TDx 0148 comprend quatre amplificateurs opérationnels indépendants. Ces amplificateurs ont des caractéristiques fonctionnelles identiques à celles du SF.C 2741 : gain élevé, compensation de fréquence interne, faible puissance consommée. Le courant d'alimentation total pour les quatre amplificateurs est comparable au courant d'alimentation d'un seul SF.C 2741. De plus, les courants de décalage et de polarisation de l'entrée sont beaucoup plus faibles que pour un SF.C 2741. Une excellente séparation des amplificateurs a été obtenue en polarisant séparément chaque amplificateur et en utilisant une implantation du circuit qui minimise les couplages thermiques.</p>
<p>The TDx0148 can be used anywhere multiple SF.C 2741 type amplifiers are being used and in applications where amplifier matching or high packing density is required.</p>	<p>Le TDx 0148 peut être utilisé toutes les fois que plusieurs SF.C 2741 sont nécessaires et dans les applications dans lesquelles l'appariement des amplificateurs où une densité importante sont nécessaires.</p>

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

**TO-116 (CB-2)****DUAL IN LINE****PACKAGE***Boitier enfonçable*Top view  
Vue de dessus

**Schematic**  
*Schéma électrique*



**Principal features**  
*Données principales*

- Low supply current 0,6 mA/Amplifier
- Class A B output stage-no crossover distortion
- Pin compatible with the TDx 124
- Low input offset voltage 1 mV
- Low input offset current 4 nA
- Low input bias current 30 nA
- Gain bandwidth product 1 MHz
- High degree of isolation between amplifiers
- Overload protection for inputs and outputs.
- Faible courant d'alimentation 0,6 mA/Ampli
- Etage de sortie en classe A B, pas de distorsion de raccordement
- Brochage compatible avec le TDx 124
- Faible tension de décalage à l'entrée 1 mV
- Faible courant de décalage à l'entrée 4 nA
- Faible courant de polarisation à l'entrée 30 nA
- Produit gain-bande 1 MHz
- Grande séparation entre les amplificateurs 120 dB
- Entrées et sorties protégées contre les surcharges.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

Note 1

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$ $R_S \leq 10 k\Omega$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		4	25	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = +25^\circ C$		30	100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \leq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$	50	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 k\Omega$	77	96		dB
Supply current (four amplifiers) <i>Courant fourni par les alimentations pour les quatre amplificateurs</i>	$I_{CC}$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$		2,4	3,6	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 k\Omega$	70	90		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = +25^\circ C$	0,8	2,5		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$		0,5		V/μs

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Following)** Note 1  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Suite)**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>PP</sub>	V <sub>S</sub> = ±15 V   R <sub>L</sub> = 2 kΩ R <sub>L</sub> = 10 kΩ	±10 ±12 ±13	±12		V V
Small signal bandwidth <i>Bande passante faible signal</i>	B	V <sub>S</sub> = ±15 V   T <sub>amb</sub> = +25°C		1		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 10 kΩ			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>				75	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				325	nA
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	I <sub>SC</sub>	T <sub>amb</sub> = +25°C		25		mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ±15 V   V <sub>O</sub> = ±10 V   R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ	25			V/mV
Channel separation <i>Séparation des canaux</i>		T <sub>amb</sub> = +125°C 1 Hz ≤ f ≤ 20 kHz		120		dB
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ±15 V	±12			V
Phase margin <i>Marge de phase</i>		T <sub>amb</sub> = +25°C   A <sub>V</sub> = 1		60		°

NOTE 1 : These specifications apply for  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  sauf indications contraires*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

Note 2

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$ $R_S \leq 10 k\Omega$		1	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = +25^\circ C$		4	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = +25^\circ C$		30	200	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$	25	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 k\Omega$	77	96		dB
Supply current (four amplifiers) <i>Courant fourni par les alimentations pour les quatre amplificateurs</i>	$I_{CC}$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$		2,4	4,5	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 k\Omega$	70	90		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = +25^\circ C$	0,8	2,5		M $\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S$	$V_S = \pm 15 V$ $T_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$		0,5		V/ $\mu$ s

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Following)**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (Suite)**

Note 2

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>PP</sub>	V <sub>S</sub> = ±15 V   R <sub>L</sub> = 2 kΩ R <sub>L</sub> = 10 kΩ	±10 ±12 ±13	±12	±13	V V
Small signal bandwidth <i>Bandé passante faible signal</i>	B	V <sub>S</sub> = ±15 V   T <sub>amb</sub> = +25°C		1		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 10 kΩ			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>		TDE 148 TDB 148		125 100	nA nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>		TDE 148 TDB 148		500 400	nA nA
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	I <sub>SC</sub>	T <sub>amb</sub> = +25°C		25		mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ±15 V   R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ V <sub>O</sub> = ±10 V		15		V/mV
Channel separation <i>Séparation des canaux</i>			T <sub>amb</sub> = +125°C 1 Hz ≤ f ≤ 20 kHz		120	dB
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ±15 V	±12			V
Phase margin <i>Marge de phase</i>		T <sub>amb</sub> = +25°C   A <sub>V</sub> = 1		60		°

NOTE 2 : These specification apply for  $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 70^\circ\text{C}$  for TDB0148 and  $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$  for TDE0148  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 70^\circ\text{C}$  pour le TDB0148 et  $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$  pour le TDE0148,  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  sauf indications contraires.*

TDB0155, 0156, 0157  
TDC0155, 0156, 0157  
TDE0155, 0156, 0157

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

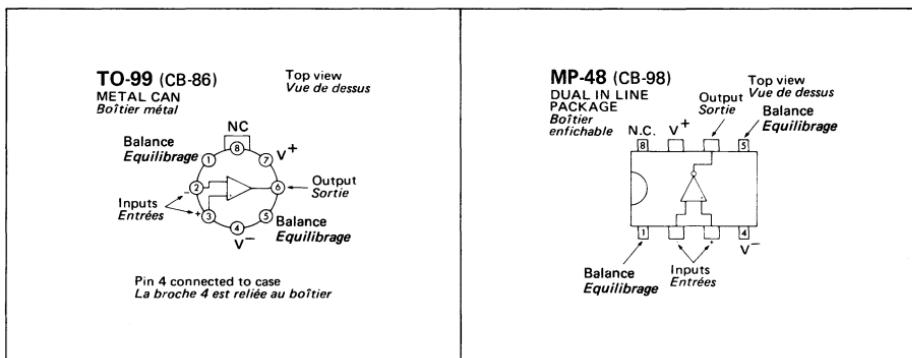
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

**TENTATIVE DATA**  
**NOTICE PROVISOIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW) note 1	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V) note 2	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
TDB0155-CM	TO-99	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0155-DP	CB-98	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0155A-CM	TO-99	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0156-CM	TO-99	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0156-DP	CB-98	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0156A-CM	TO-99	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0157-CM	TO-99	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0157-DP	CB-98	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDB0157A-CM	TO-99	0° C, +70° C	-65° C, +150° C	± 18	500	± 30	± 16	
TDC0155-CM	TO-99	-55° C, +125° C	-65° C, +150° C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC0155A-CM	TO-99	-55° C, +125° C	-65° C, +150° C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC0156-CM	TO-99	-55° C, +125° C	-65° C, +150° C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC0156A-CM	TO-99	-55° C, +125° C	-65° C, +150° C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC0157-CM	TO-99	-55° C, +125° C	-65° C, +150° C	± 22	670	± 40	± 20	
TDC0157A-CM	TO-99	-55° C, +125° C	-65° C, +150° C	± 22	670	± 40	± 20	
TDE0155-CM	TO-99	-25° C, +85° C	-65° C, +150° C	± 22	570	± 40	± 20	
TDE0156-CM	TO-99	-25° C, +85° C	-65° C, +150° C	± 22	570	± 40	± 20	
TDE0157-CM	TO-99	-25° C, +85° C	-65° C, +150° C	± 22	570	± 40	± 20	Continuous Infinie

General description	Description générale
<p>These circuits are monolithic J.FET input operational amplifiers incorporating well matched high voltage J.FETs on the same chip with standard bipolar transistors.</p> <p>These amplifiers feature low input bias and offset currents, low offset voltage and offset voltage drift, coupled with offset adjust which does not degrade drift or common-mode rejection.</p> <p>The devices are also designed for high slew rate, wide bandwidth, extremely fast settling time, low voltage and current noise and a low 1/F noise corner.</p>	<p>Ces amplificateurs opérationnels à étage d'entrée à transistors à effet de champ à jonction sont réalisés en intégrant sur la même puce des transistors à effet de champ haute tension et des transistors bipolaires.</p> <p>Ils sont caractérisés par de faibles courants de polarisation et de décalage sur les entrées une faible tension de décalage à l'entrée et une faible dérive de cette tension ainsi qu'un réglage de cette tension qui ne dégrade ni sa dérive, ni le taux de rejetion en mode commun.</p> <p>Ils présentent, en outre, une forte pente du signal de sortie, une large bande passante, un temps d'établissement extrêmement rapide, de faibles tensions et courants de bruit, et un coude du bruit en 1/F très bas.</p>
<b>Typical applications</b>	<b>Applications typiques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Precision high speed integrators</li> <li>– Fast D/A and A/D converters</li> <li>– High impedance buffers</li> <li>– Wideband, low noise, low drift amplifiers</li> <li>– Logarithmic amplifiers</li> <li>– Photocell amplifiers</li> <li>– Sample and Hold circuits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Intégrateurs rapides de précision</li> <li>– Convertisseurs analogique-digital ou digital-analogique rapides</li> <li>– Amplificateurs de puissance à haute impédance</li> <li>– Amplificateurs à large bande, faible bruit et faible dérive</li> <li>– Amplificateur logarithmique</li> <li>– Amplificateurs de courant photo-électrique</li> <li>– Circuits "Sample and Hold"</li> </ul>

## PIN CONFIGURATION *BROCHAGE*



Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<p>Replace hybrid and module FET op amps.</p> <p>Rugged JFETs allow blow-out free handling compared with MOS FET input devices.</p> <p>Excellent for low noise applications using either high or low source impedance - very low 1/F corner.</p> <p>Offset adjust does not degrade drift or common-mode rejection as in most monolithic amplifiers.</p> <p>New output stage allows use of large capacitive loads (10 000 pF) without stability problems.</p> <p>Internal compensation and large differential input voltage capability.</p> <p><i>Remplace les amplificateurs opérationnels à transistors à effet de champ en modules ou en hybrides. Des transistors à effet de champ à jonction robustes permettent une manipulation sans destruction contrairement aux transistors à effet de champ MOS.</i></p> <p><i>Particulièrement bien adaptés pour les applications nécessitant un faible bruit que l'impédance de la source soit basse ou haute avec un coude de la courbe de bruit en 1/F très bas.</i></p> <p><i>Le réglage de la tension de décalage ne dégrade ni la dérive, ni le taux de réjection en mode commun comme dans la majorité des amplificateurs monolithiques.</i></p> <p><i>La configuration de l'étage de sortie permet l'utilisation de charge fortement capacitive (10 000 pF) sans problème de stabilité.</i></p> <p><i>Ces circuits possèdent une compensation interne et peuvent supporter une tension différentielle élevée à l'entrée.</i></p>

---

## APPLICATIONS HINTS CONSEILS D'UTILISATION

The TDC0155, 0156, 0157 series are op amps with JFET input devices. These JFETs have large reverse breakdown voltages from gate to source and drain eliminating the need for clamps across the inputs. Therefore large differential input voltages can easily be accommodated without a large increase in input current. The maximum differential input voltage is independent of the supply voltages. However, neither of the input voltages should be allowed to exceed the negative supply as this will cause large currents to flow which can result in a destroyed unit.

*Ces circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction possédant une tension de claquage élevée entre grille et source ou drain ce qui élimine la nécessité de diodes de protection sur les entrées. Par suite, des tensions différencielles d'entrée élevées peuvent être appliquées à ces circuits sans augmentation importante des courants d'entrée. La tension différentielle d'entrée maximale est indépendante des tensions d'alimentation toutefois la tension négative sur l'une ou l'autre entrée ne doit pas dépasser la tension d'alimentation négative car cela entraînerait une augmentation trop élevée du courant d'entrée pouvant provoquer la destruction du circuit.*

Exceeding the negative common-mode limit on either input will cause a reversal of the phase to the output and force the amplifier output to the corresponding high or low state. Exceeding the negative common-mode limit on both inputs will force the amplifier output to a high state. In neither case does a latch occur since raising the input back within the common-mode range again puts the input stage and thus the amplifier in a normal operating mode.

*Dépasser la limite négative de tension d'entrée en mode commun sur l'une ou l'autre entrée provoque une inversion de phase sur la sortie et force cette sortie à l'état haut ou bas correspondant. Dépasser cette limite négative sur les 2 entrées force la sortie à l'état haut, mais en aucun cas il n'y a verrouillage puisque le retour de la tension d'entrée à l'intérieur de la plage de tension d'entrée en mode commun remet l'étage d'entrée et par conséquent le circuit en mode opératoire normal.*

Exceeding the positive common-mode limit on a single input will not change the phase of the output however, if both inputs exceed the limit, the output of the amplifier will be forced to a high state.

*Dépasser la limite positive de tension d'entrée en mode commun sur une entrée ne change pas la phase mais si les deux entrées dépassent cette limite la sortie est forcée à l'état haut.*

These amplifiers will operate with the common-mode input voltage equal to the positive supply. In fact, the common-mode voltage can exceed the positive supply by approximately 100 mV independent of supply voltage and over the full operating temperature range. The positive supply can therefore be used as a reference on an input as, for example, in a supply current monitor and/or limiter.

*Ces amplificateurs fonctionnent normalement avec une tension d'entrée en mode commun égale à la tension d'alimentation positive mais en fait, cette tension peut dans toute la gamme de température de fonctionnement être dépassée d'environ 100 mV, valeur indépendante de la tension d'alimentation. La tension d'alimentation positive peut, par suite, être utilisée comme référence sur une entrée comme par exemple pour un générateur ou un limiteur de courant.*

---

**APPLICATIONS HINTS (Following)**  
*CONSEILS D'UTILISATION (Suite)*

Precautions should be taken to ensure that the power supply for the integrated circuit never becomes reversed in polarity or that the unit is not inadvertently metalled backwards in a socket as an unlimited current surge through the resulting forward diode within the IC could cause fusing of the internal conductors and result in a destroyed unit.

*Des précautions doivent être prises pour que la polarité des alimentations ne soit jamais inversée, et que le circuit ne soit pas mis à l'envers dans son support sinon, un courant illimité traverse la diode directe ainsi formée et peut fondre des métallisations internes et détruire le circuit.*

Because these amplifiers are JFET rather than MOSFET input op amps they do not require special handling.

*Les transistors à effet de champ des étages d'entrée étant de type à jonction (et non des MOS) aucune précaution particulière n'est à prendre pour la manipulation de ces circuits.*

All of the bias currents in these amplifiers are set by FET current sources. The drain currents for the amplifiers are therefore essentially independent of supply voltage.

*Les courants de polarisation de ces amplificateurs sont fixés par les courants de source des transistors à effet de champ. Par suite les courants de drain sont pratiquement indépendants des tensions d'alimentation.*

As with most amplifiers, care should be taken with lead dress, component placement and supply decoupling in order to ensure stability. For example, resistors from the output to an input should be placed with the body close to the input to minimize "pickup" and maximize the frequency of the feedback pole by minimizing the capacitance from the input to ground.

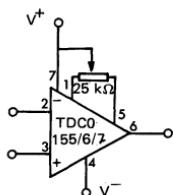
*Comme pour la majorité des amplificateurs il faut prendre grand soin à l'emplacement des conducteurs, des composants extérieurs ou des découplages des alimentations pour assurer la stabilité. Par exemple, le corps d'une résistance reliant la sortie à une entrée doit être placé le plus près possible de l'entrée pour minimiser l'effet de "capteur", augmenter la fréquence du pôle de contre-réaction en réduisant au minimum la capacité entre l'entrée et la masse.*

A feedback pole is created when the feedback around any amplifier is resistive. The parallel resistance and capacitance from the input of the device (usually the inverting input) to ac ground set the frequency of the pole. In many instances the frequency of this pole is much greater than the expected 3 dB frequency of the closed loop gain and consequently there is negligible effect on stability margin. However, if the feedback pole is less than approximately six times the expected 3 dB frequency a lead capacitor should be placed from the output to the input of the op amp. The value of the added capacitor should be such that the RC time constant of this capacitor and the resistance it parallels is greater than or equal to the original feedback pole time constant.

*Un pôle de contre réaction est créé lorsque la contre réaction est résistive. La résistance et la capacité parallèles entre l'entrée du circuit (en général l'entrée inverseuse) et la masse, fixent la fréquence du pôle. En général, cette fréquence est beaucoup plus élevée que la fréquence à 3 dB prévue pour le gain en boucle fermée et par conséquent n'a que peu d'influence sur la marge de stabilité. Toutefois, si cette fréquence est inférieure à six fois la fréquence à 3 dB une capacité doit être placée entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur. La valeur de cette capacité additionnelle doit être telle que la constante de temps RC de cette capacité et de la résistance en parallèle soit plus grande ou au moins égale à la constante de temps du pôle de contre réaction initial.*

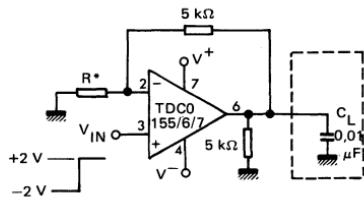
## TYPICAL CIRCUIT CONNECTIONS CIRCUITS TYPES

### V<sub>D1</sub> ADJUSTMENT RÉGLAGE DE V<sub>D1</sub>



V<sub>D1</sub> is adjusted with a 25 kΩ potentiometer. The potentiometer wiper is connected to V<sup>+</sup>.  
*V<sub>D1</sub> est réglé avec un potentiomètre de 25 kΩ dont le curseur est relié à V<sup>+</sup>.*

### DRIVING CAPACITIVE LOADS FONCTIONNEMENT SUR CHARGE CAPACITIVE



$$R^* = 5 \text{ k}\Omega \text{ (TDC0155/0156)}$$

$$R^* = 1,25 \text{ k}\Omega \text{ (TDC0157)}$$

Due to a unique output stage design these amplifiers have the ability to drive large capacitive loads and still maintain stability.

*Grâce au schéma particulier de l'étage de sortie, ces circuits peuvent fonctionner sur charge capacitive tout en conservant leur stabilité.*

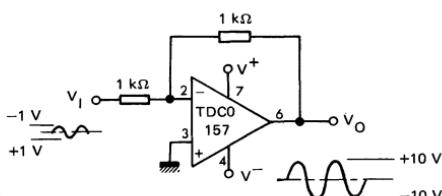
$$C_{L\max} \approx 0,01 \mu\text{F}$$

Overshoot

$$\text{Rebondissement} \leq 20\%$$

$$\text{Settling time} \quad \text{Temps d'établissement} \quad (t_s) \approx 5 \mu\text{s}$$

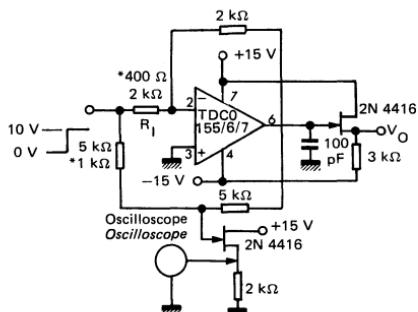
### A LARGE POWER BW AMPLIFIER AMPLIFICATEUR GRAND SIGNAL A LARGE BANDE PASSANTE



For distortion < 1% and a 20 V p-p V<sub>O</sub> swing, power band-width is : 500 kHz.

*Pour une distorsion de 1% max et une tension en sortie de 20 V crête à crête la bande passante est de 500 kHz.*

### SETTLING TIME TEST CIRCUIT CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS D'ETABLISSEMENT



Settling time is tested with the TDC0155/0156 connected as unity gain converter and TDC0157 connected for A<sub>V</sub> = -5. Output = 10 V step.

$$A_V = -5 \text{ for TDC0157.}$$

*Le temps d'établissement est mesuré comme suit : TDC0155/0156 amplificateur cablé en inverseur à gain unité, R<sub>1</sub> = 2 kΩ. TDC0157 cablé pour avoir un gain de -5, R<sub>1</sub> = 0,4 kΩ.*

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		$\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ $-55^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^\circ\text{C}$		(note 3)	Unless otherwise specified Sauf indications contraires			
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		VALUES VALEURS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS UNITES
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$		3	5		mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	(note 4)		5			$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Change in average temperature coefficient with $V_{DI}$ adjust <i>Variation de <math>DV_{DI}</math> en fonction de <math>V_{DI}</math></i>	$DV_{DI}/V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$			0,5			$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ per mV pour
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	(note 5)		3	20		pA
		$T_j \leq 125^\circ\text{C}$	(note 5)			20		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	(note 5)		30	100		pA
		$T_j \leq 125^\circ\text{C}$	(note 5)			50		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_j = 25^\circ\text{C}$			10 <sup>12</sup>			$\Omega$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_{OPP} = \pm 10 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$	50	200			$\text{V}/\text{mV}$
				25				$\text{V}/\text{mV}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13$			V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 12$			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I \text{ max}}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 11$	+15,1 -12			V
Common-mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	$C_{MR}$			85	100			dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	$S_{VR}$	(note 6)		85	100			dB

DYNAMIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$	Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS	UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	TDC0155		2	4
		TDC0156		5	7
		TDC0157		5	7
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$A_V = 1$ TDC0155		5	$\text{V}/\mu\text{s}$
		TDC0156	7,5	12	$\text{V}/\mu\text{s}$
		$A_V = 5$ TDC0157	30	50	$\text{V}/\mu\text{s}$
Gain-bandwidth product <i>Produit gain bande</i>		TDC0155		2,5	$\text{MHz}$
		TDC0156		5	$\text{MHz}$
		TDC0157		20	$\text{MHz}$
Settling time <i>Temps d'établissement</i>		(note 7)	TDC0155	4	$\mu\text{s}$
		TDC0156		1,5	$\mu\text{s}$
		TDC0157		1,5	$\mu\text{s}$
Equivalent input noise voltage <i>Tension équivalente de bruit</i>	$v_n$	$R_S = 100 \Omega$ $f = 1000 \text{ Hz}$ TDC0155		25	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDC0156		15	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDC0157		15	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$R_S = 100 \Omega$ $f = 100 \text{ Hz}$ TDC0155		20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDC0156		12	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDC0157		12	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 100 \text{ Hz}$		0,01	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
Equivalent input noise current <i>Courant équivalent de bruit</i>	$i_n$	$f = 1000 \text{ Hz}$		0,01	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			3	$\text{pF}$

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		$\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ $-55^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^\circ\text{C}$		(note 3)			Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		VALUES VALEURS			UNITS UNITES		
				MIN.	TYP.	MAX.			
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$		1	2	mV		
						2,5	mV		
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	(note 3)		3	5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$		
Change in average temperature coefficient with $V_{DI}$ adjust <i>Variation de <math>DV_{DI}</math> en fonction de <math>V_{DI}</math></i>	$DV_{DI}/V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$			0,5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ per mV pour		
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$			3	10	pA		
		$T_j \leq 125^\circ\text{C}$				10	nA		
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_j = 25^\circ\text{C}$			30	50	pA		
		$T_j \leq 125^\circ\text{C}$				25	nA		
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_j = 25^\circ\text{C}$			$10^{12}$		$\Omega$		
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_{OPP} = \pm 10 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$	50	200		$\text{V}/\text{mV}$		
				25			$\text{V}/\text{mV}$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{opp}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13$		V		
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 12$		V		
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I \text{ max}}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 11$	$+15,1$ $-12$		V		
Common-mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	$C_{MR}$			85	100		dB		
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	$S_{VR}$	(note 6)		85	100		dB		

DYNAMIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$	Unless otherwise specified <i>Sauf indications contraires</i>			
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS		UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$		TDC0155 A	2	4	mA
			TDC0156 A	5	7	mA
			TDC0157 A	5	7	mA
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$A_V = 1$	TDC0155 A	3	5	V/ $\mu$ s
			TDC0156 A	10	12	V/ $\mu$ s
		$A_V = 5$	TDC0157 A	40	50	V/ $\mu$ s
Gain-bandwidth product <i>Produit gain bande</i>			TDC0155 A	2,5		MHz
			TDC0156 A	4	4,5	MHz
			TDC0157 A	15	20	MHz
Settling time <i>Temps d'établissement</i>		(note 7)	TDC0155 A	4		$\mu$ s
			TDC0156 A	1,5		$\mu$ s
			TDC0157 A	1,5		$\mu$ s
Equivalent input noise voltage <i>Tension équivalente de bruit</i>	$v_n$	$R_S = 100 \Omega$ $f = 100 \text{ Hz}$	TDC0155 A	25		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
			TDC0156 A	15		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
			TDC0157 A	15		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$R_S = 100 \Omega$ $f = 1000 \text{ Hz}$	TDC0155 A	20		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
			TDC0156 A	12		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
			TDC0157 A	12		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Equivalent input noise current <i>Courant équivalent de bruit</i>	$i_n$	$f = 100 \text{ Hz}$		0,01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1000 \text{ Hz}$		0,01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			3		pF

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		$\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ $-25^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 85^\circ\text{C}$		(note 3)			Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		MIN.	VALUES VALEURS TYP.	MAX.	UNITS UNITES		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$		3	5	mV		
						6,5	mV		
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	(note 4)		5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$		
Change in average temperature coefficient with $V_{DI}$ adjust <i>Variation de <math>DV_{DI}</math> en fonction de <math>V_{DI}</math></i>	$DV_{DI}/V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$			0,5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ per mV pour pour		
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	(note 5)		3	20	pA		
		$T_j \leq 85^\circ\text{C}$	(note 5)			1	nA		
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	(note 5)		30	100	pA		
		$T_j \leq 85^\circ\text{C}$	(note 5)			5	nA		
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_j = 25^\circ\text{C}$			10 <sup>12</sup>		$\Omega$		
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_{OPP} = \pm 10 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$	50	200		$\text{V}/\text{mV}$		
				25			$\text{V}/\text{mV}$		
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13$		V		
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 12$		V		
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I \text{ max}}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 11$	+15,1 -12		V		
Common-mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	$C_{MR}$			85	100		dB		
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	$S_{VR}$	(note 6)		85	100		dB		

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES**
 $V_{CC} = \pm 15 V$  $T_{amb} = 25^\circ C$ Unless otherwise specified  
Sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$		TDE0155		2	mA
			TDE0156		5	mA
			TDE0157		5	mA
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$A_V = 1$	TDE0155		5	$V/\mu s$
			TDE0156	7,5	12	$V/\mu s$
		$A_V = 5$	TDE0157	30	50	$V/\mu s$
Gain-bandwidth product <i>Produit gain bande</i>			TDE0155		2,5	MHz
			TDE0156		5	MHz
			TDE0157		20	MHz
Settling time <i>Temps d'établissement</i>		(note 7)	TDE0155		4	$\mu s$
			TDE0156		1,5	$\mu s$
			TDE0157		1,5	$\mu s$
Equivalent input noise voltage <i>Tension équivalente de bruit</i>	$v_n$	$R_S = 100 \Omega$ $f = 100 \text{ Hz}$	TDE0155		25	$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDE0156		15	$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDE0157		15	$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
		$R_S = 100 \Omega$ $f = 1000 \text{ Hz}$	TDE0155		20	$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDE0156		12	$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDE0157		12	$nV/\sqrt{\text{Hz}}$
Equivalent input noise current <i>Courant équivalent de bruit</i>	$i_n$	$f = 100 \text{ Hz}$			0,01	$pA/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1000 \text{ Hz}$			0,01	$pA/\sqrt{\text{Hz}}$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$				3	pF

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		$V_S = \pm 15 V$ $0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$		Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		VALUES VALEURS	VALUES VALEURS	UNITS UNITES
			$T_{amb} = 25^\circ C$	MIN.	Typ.	MAX.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$		3	10	mV
					13	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	(note 4)		5	$\mu V/^\circ C$
Change in average temperature coefficient with $V_{DI}$ adjust <i>Variation de <math>DV_{DI}</math> en fonction de <math>V_{DI}</math></i>	$DV_{DI}/V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$		0,5		$\mu V/^\circ C$ per pour
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_j = 25^\circ C$	(note 5)	3	50	pA
		$T_j \leq 70^\circ C$	(note 5)		2	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_j = 25^\circ C$	(note 5)	30	200	pA
		$T_j \leq 70^\circ C$	(note 5)		8	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_j = 25^\circ C$			$10^{12}$	$\Omega$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_{OPP} = \pm 10 V$ $R_L = 2 k\Omega$	$T_{amb} = 25^\circ C$	25	200	$V/mV$
				15		$V/mV$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 V$	$R_L = 10 k\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13$	V
		$V_S = \pm 15 V$	$R_L = 2 k\Omega$	$\pm 10$	$\pm 12$	V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I\max}$	$V_S = \pm 15 V$		$\pm 10$	$+15,1$ $-12$	V
Common-mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	$C_{MR}$			80	100	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	$S_{VR}$	(note 6)		80	100	dB

DYNAMIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES		$V_{CC} = \pm 15\text{ V}$	Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS	UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	TDB0155	2	4	mA
		TDB0156	5	10	mA
		TDB0157	5	10	mA
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$A_V = 1$ TDB0155	5		$\text{V}/\mu\text{s}$
		TDB0156	12		$\text{V}/\mu\text{s}$
		$A_V = 5$ TDB0157	50		$\text{V}/\mu\text{s}$
Gain-bandwidth product <i>Produit gain bande</i>		TDB0155	2,5		MHz
		TDB0156	5		MHz
		TDB0157	20		MHz
Settling time <i>Temps d'établissement</i>		(note 7) TDB0155	4		$\mu\text{s}$
		TDB0156	1,5		$\mu\text{s}$
		TDB0157	1,5		$\mu\text{s}$
Equivalent input noise voltage <i>Tension équivalente de bruit</i>	$v_n$	$R_S = 100\Omega$ $f = 100\text{ Hz}$ TDB0155	25		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDB0156	15		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDB0157	15		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$R_S = 100\Omega$ $f = 1000\text{ Hz}$ TDB0155	20		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDB0156	12		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		TDB0157	12		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Equivalent input noise current <i>Courant équivalent de bruit</i>	$i_n$	$f = 100\text{ Hz}$	0,01		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1000\text{ Hz}$	0,01		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$		3		pF

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		$\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 18 \text{ V}$ $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$		(note 3)		Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE		VALUES VALEURS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS UNITES
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$		1	2		mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$	(note 4)		3	5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Change in average temperature coefficient with $V_{DI}$ adjust <i>Variation de <math>DV_{DI}</math> en fonction de <math>V_{DI}</math></i>	$DV_{DI}/V_{DI}$	$R_S = 50 \Omega$			0,5			$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ per mV pour
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	(note 5)		3	10		pA
		$T_j \leq 70^\circ\text{C}$	(note 5)			1		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	(note 5)		30	50		pA
		$T_j \leq 70^\circ\text{C}$	(note 5)			5		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_j = 25^\circ\text{C}$			10 <sup>12</sup>			$\Omega$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$	50	200			$\text{V}/\text{mV}$
		$V_{\text{OPP}} = \pm 10 \text{ V}$		25				$\text{V}/\text{mV}$
		$R_L = 2 \text{ k}\Omega$						
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{\text{OPP}}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 13$			V
		$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 12$			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I \text{ max}}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 11$	$+15,1$			V
					$-12$			
Common-mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	$C_{\text{MR}}$			85	100			dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	$S_{\text{VR}}$	(note 6)		85	100			dB

DYNAMIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$	Unless otherwise specified Sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS	UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	TDB0155 A		2	4
		TDB0156 A		5	10
		TDB0157 A		5	10
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$A_V = 1$	TDB0155 A	3	5
			TDB0156 A	10	12
		$A_V = 5$	TDB0157 A	40	50
Gain-bandwidth product <i>Produit gain bande</i>			TDB0155 A		2,5
			TDB0156 A	4,0	4,5
			TDB0157 A	15	20
Settling time <i>Temps d'établissement</i>		(note 7)	TDB0155 A		4
			TDB0156 A		1,5
			TDB0157 A		1,5
Equivalent input noise voltage <i>Tension équivalente de bruit</i>	$v_n$	$R_S = 100 \Omega$ $f = 100 \text{ Hz}$	TDB0155 A	25	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDB0156 A	15	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDB0157 A	15	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$R_S = 100 \Omega$ $f = 1000 \text{ Hz}$	TDB0155 A	20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDB0156 A	12	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			TDB0157 A	12	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Equivalent input noise current <i>Courant équivalent de bruit</i>	$i_n$	$f = 100 \text{ Hz}$		0,01	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1000 \text{ Hz}$		0,01	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			3	$\text{pF}$

Note 1 : The TO-99 package must be derated based on a thermal resistance of  $150^{\circ}\text{C}/\text{W}$  junction to ambient or  $45^{\circ}\text{C}/\text{W}$  junction to case ; for the DIP package, the device must be derated based on thermal resistance of  $175^{\circ}\text{C}/\text{W}$  junction to ambient.

*Pour le boîtier TO-99 la résistance thermique jonction-ambiente est  $150^{\circ}\text{C}/\text{W}$  et la résistance thermique jonction-boîtier est  $45^{\circ}\text{C}/\text{W}$  ; pour le boîtier CB-98 la résistance thermique jonction-ambiente est  $175^{\circ}\text{C}/\text{W}$ .*

Note 2 : Unless otherwise specified the absolute maximum negative input voltage is equal to the negative input voltage is equal to the negative power supply voltage.

*Sauf indication contraire la tension d'entrée négative maximale ne doit pas dépasser la tension négative d'alimentation.*

Note 3 : These specifications apply for  $\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ ,  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$  and  $T_{\text{HIGH}} = +125^{\circ}\text{C}$  unless otherwise stated for the TDC0155 A, 0156 A, 0157 A and the TDC0155, 0156, 0157.

For the TDE0155, 0156, 0157, these specifications apply for  $\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ ,  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$  and  $T_{\text{HIGH}} = +85^{\circ}\text{C}$  unless otherwise stated.

For the TDB0155 A, 0156 A, 0157 A, these applications apply for  $\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ ,  $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  and  $T_{\text{HIGH}} = +70^{\circ}\text{C}$ , and for the TDB0155, 0156, 0157 these applications apply for  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  and  $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$ .

$V_{D1}$ ,  $I_B$  and  $I_{OS}$  are measured at  $V_{CM} = 0$ .

*Ces spécifications :  $\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ ,  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$  et haute température  $+125^{\circ}\text{C}$  sont applicables pour les TDC0155 A, 0156 A, 0157 A et TDC0155, 0156, 0157.*

$\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ ,  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$  et haute température  $+85^{\circ}\text{C}$  sont applicables pour les TDE0155, 0156, 0157.

$\pm 15 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$ ,  $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  et haute température  $+70^{\circ}\text{C}$  sont applicables pour les TDB0155 A, 0156 A, 0157 A et  $V_S = \pm 15 \text{ V}$ ,  $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$  sont applicables pour les TDB0155, 0156, 0157.

$V_{D1}$ ,  $I_B$  et  $I_{OS}$  sont mesurés à  $V_{CM} = 0$ .

Note 4 : The temperature coefficient of the adjusted input offset voltage changes only a small amount ( $0,5 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$  typically) for each mV of adjustment from its original unadjusted value. Common-mode rejection and open loop voltage gain are also unaffected by offset adjustment.

*Le réglage de la tension de décalage à l'entrée ne fait varier que très peu le coefficient de température de cette tension  $0,5 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$  typique pour chaque mV de réglage à partir de la valeur originale non réglée. Le taux de réjection en mode commun et le gain en tension en boucle ouverte ne sont pas affectés par ce réglage.*

Note 5 : The input bias currents are junction leakage currents which approximately double for every  $10^{\circ}\text{C}$  increase in the junction temperature,  $T_j$ . Due to limited production test time, the input bias currents measured are correlated to junction temperature. In normal operation the junction temperature rises above the ambient temperature as a result of internal power dissipation,  $P_D$ .  $T_j = T_{\text{amb}} + \Theta_{jA} \times P_D$ , where  $\Theta_{jA}$  is the thermal resistance from junction to ambient. Use of a heat sink is recommended if input bias current is to be kept to a minimum.

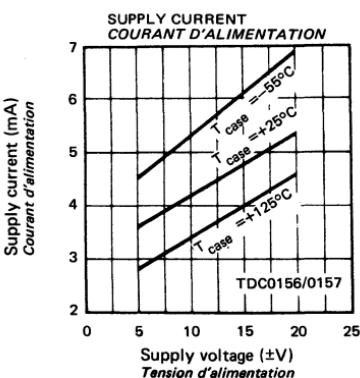
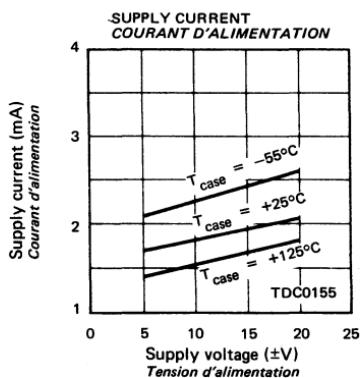
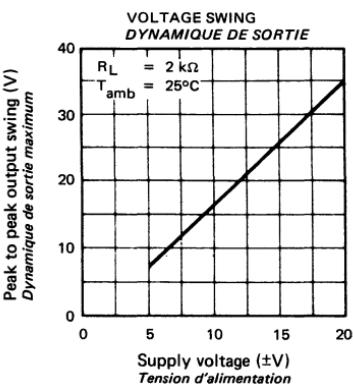
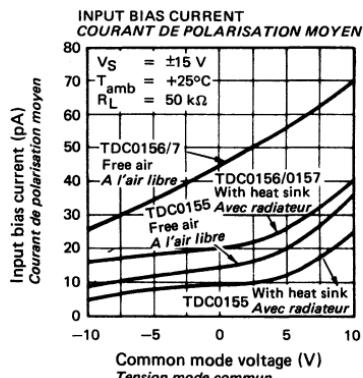
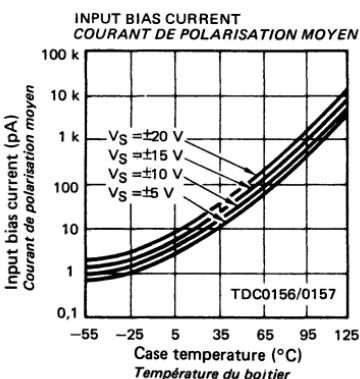
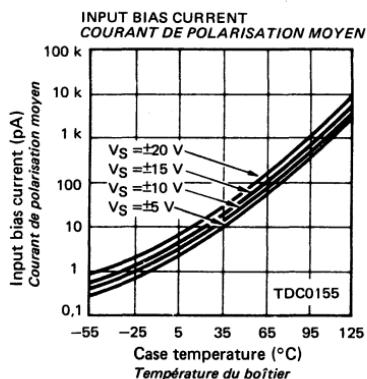
*Les courants d'entrée sont des courants de fuite de jonction qui, approximativement, doublent pour tout accroissement de  $10^{\circ}\text{C}$  de la température de jonction. En raison du temps de test très court, le courant d'entrée est mesuré pour une température de jonction déterminée. En fonctionnement normal, la température de jonction s'élève au dessus de la température ambiante à cause de la puissance dissipée,  $P_D$ , par le circuit. On a  $T_j = T_{\text{amb}} + \Theta_{jA} \times P_D$ , où  $\Theta_{jA}$  est la résistance thermique jonction ambiante du boîtier. L'emploi d'un radiateur est recommandé pour conserver aux courants d'entrée une valeur minimale.*

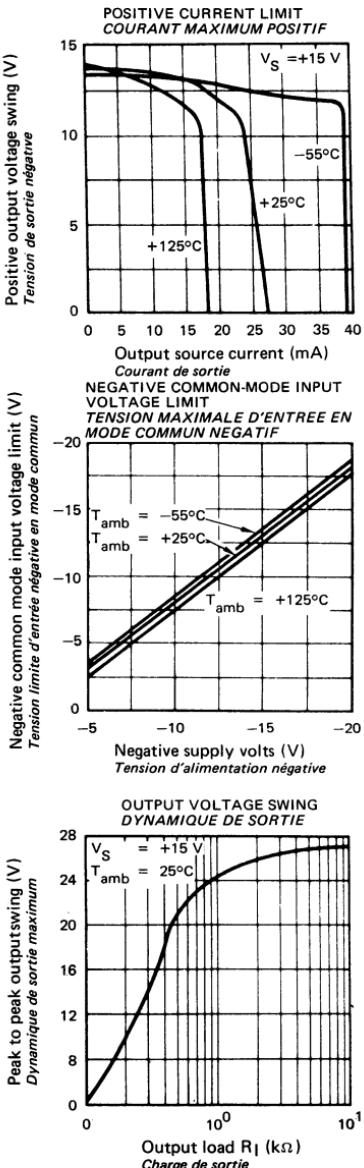
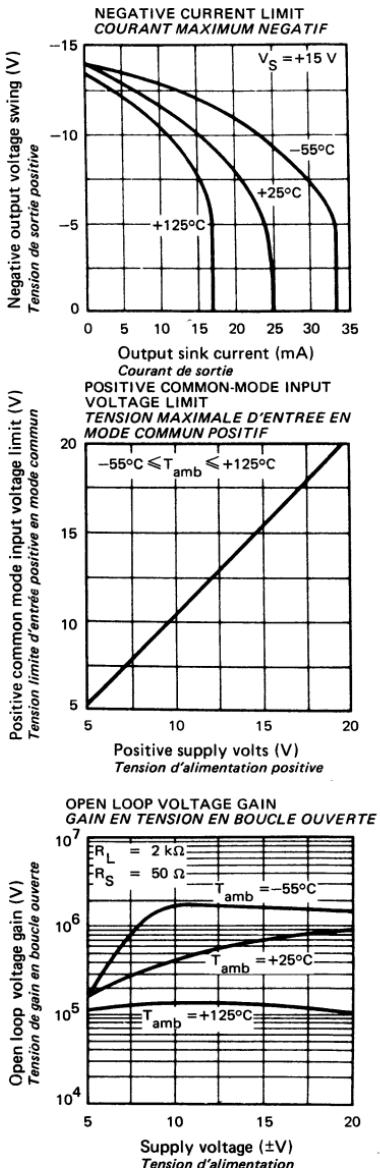
Note 6 : Supply voltage rejection is measured for both supply magnitudes increasing or decreasing simultaneously, in accordance with common practice.

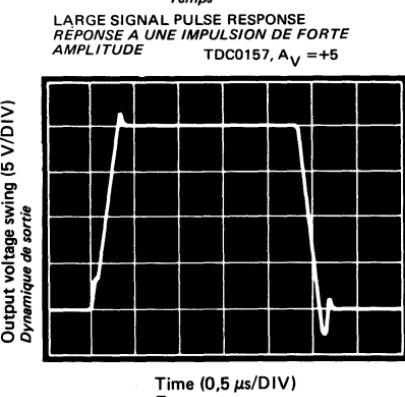
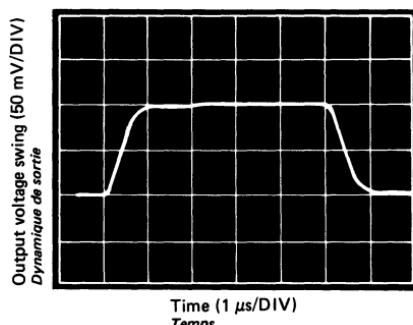
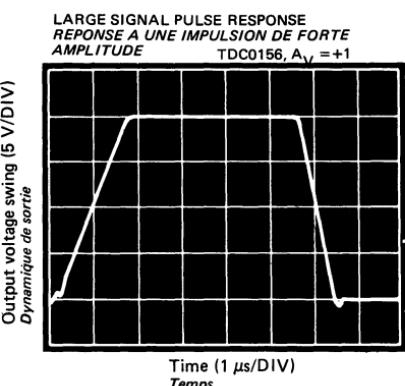
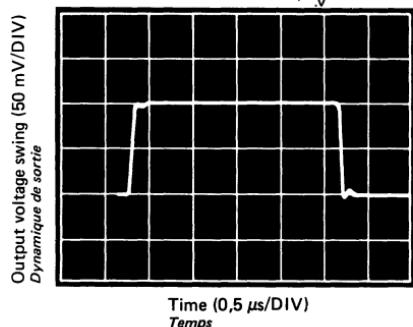
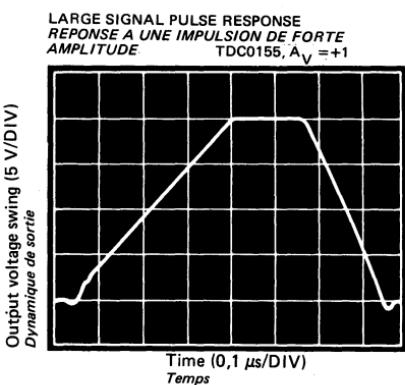
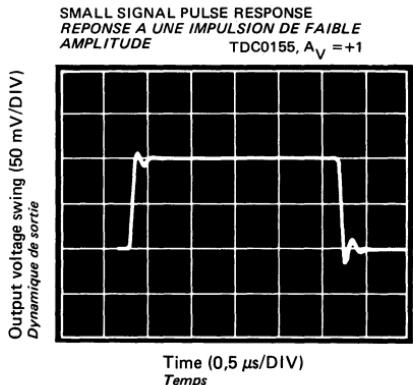
*Le taux de réjection aux deux alimentations est mesuré pour une variation simultanée de 2 alimentations.*

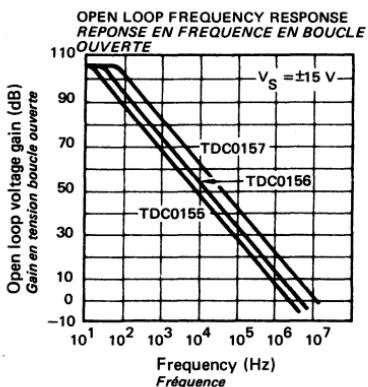
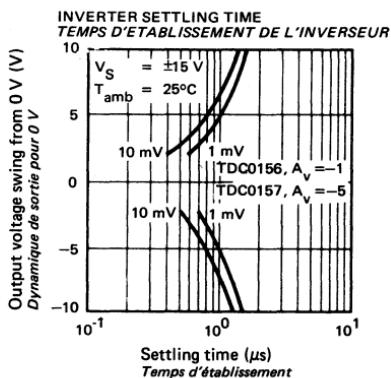
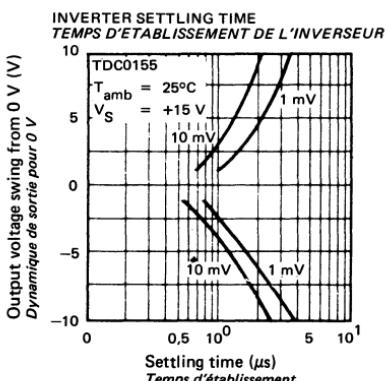
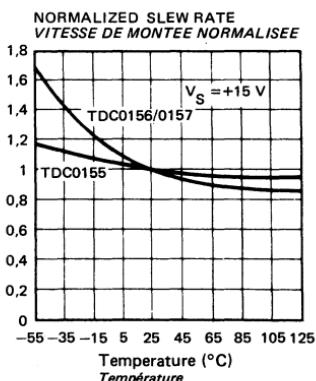
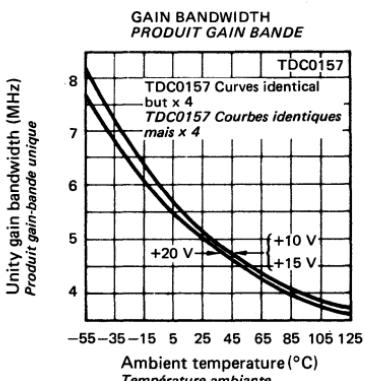
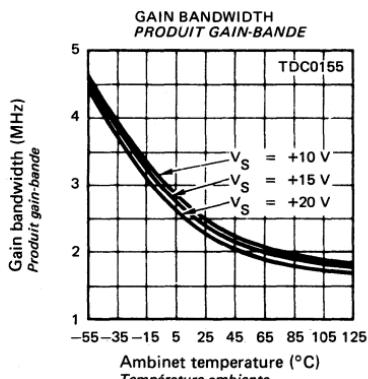
Note 7 : Settling time is defined here, for a unity gain inverter connection using  $2 \text{ k}\Omega$  resistors for the TDC0155, TDC0156 series. It is the time required for the error voltage (the voltage at the inverting input pin on the amplifier) to settle to within 0,01 % of its final value from the time a 10 V step input is applied to the inverter. For the TDC0157 series  $A_V = -5$ , the feedback resistor from output to input is  $2 \text{ k}\Omega$  and the output step is 10 V.

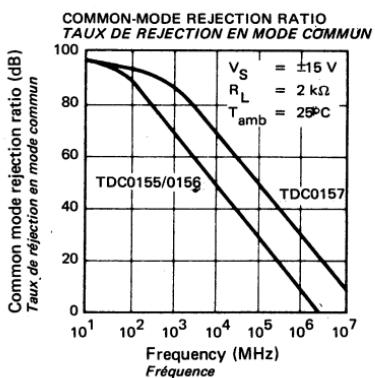
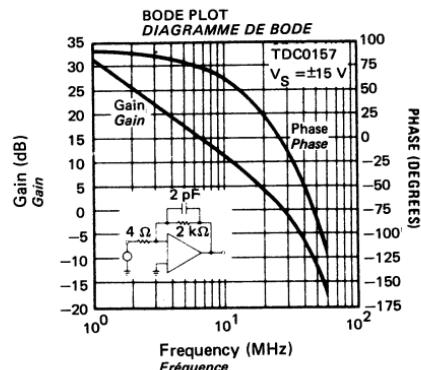
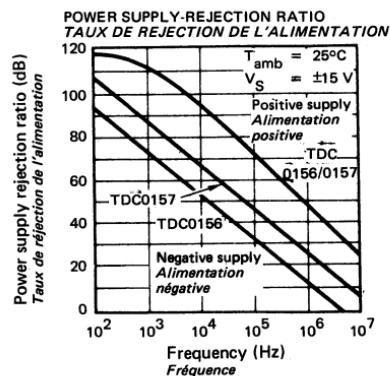
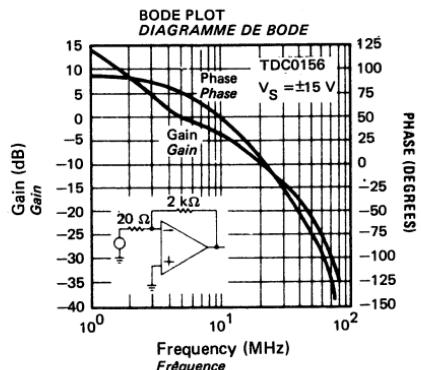
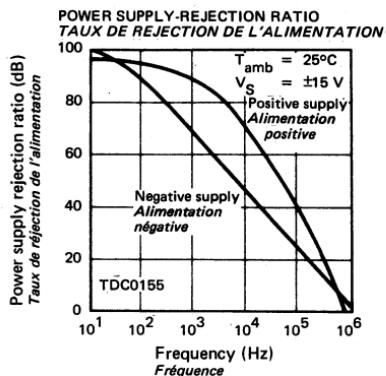
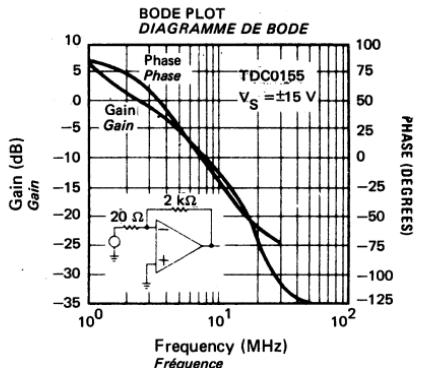
*Le temps d'établissement est défini ici par un montage en inverseur de gain unité avec des résistances de  $2 \text{ k}\Omega$  pour les séries TDC0155 et TDC0156. C'est le temps nécessaire pour que la tension d'erreur (tension sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur) se trouve à moins de 0,01 % de sa valeur finale, après qu'un échelon de 10 V ait été appliqué à l'entrée. Pour la série TDC0157 le gain de l'inverseur est de 5 avec une résistance de contre réaction de  $2 \text{ k}\Omega$ , l'échelon de sortie étant de 10 V.*

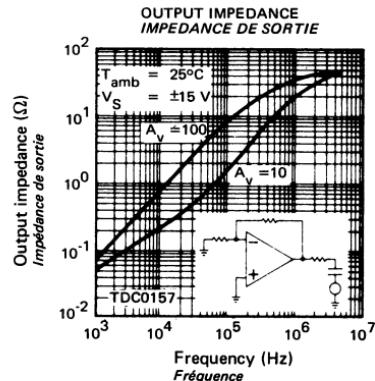
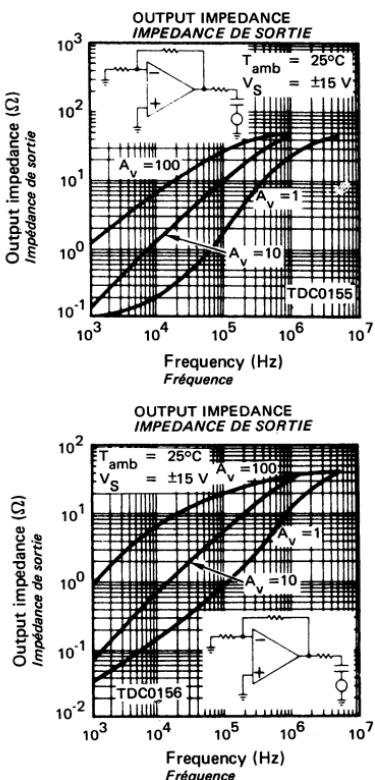
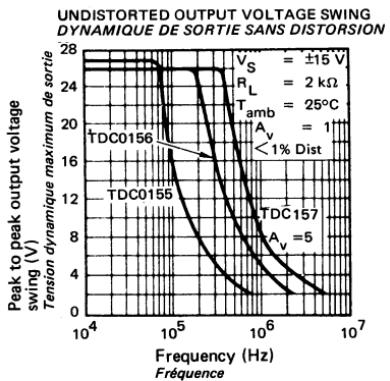
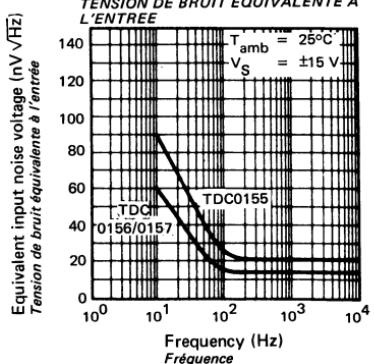
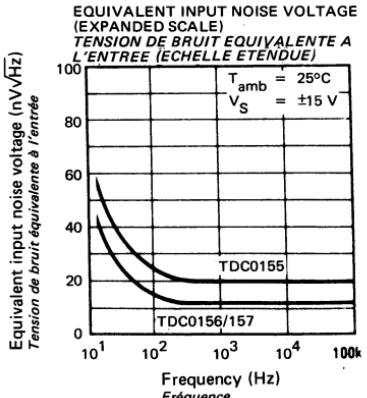












**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

**PRELIMINARY DATA**  
NOTICE PRELIMINAIRE

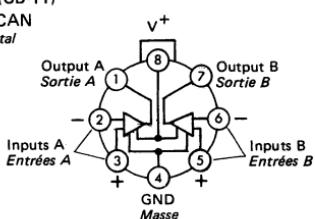
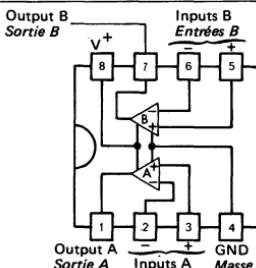
Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>I</sub> (mA)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDC0158 CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	+ 32	500	32	-0,3 +32	50	Indefinite Infinie Note 2
TDC0158 DP	CB-98	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	+32	500	32	-0,3 +32	50	
TDB0158 CM	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	+32	500	32	-0,3 +32	50	Indefinite Infinie Note 2
TDB0158 DP	CB-98	-40°C, +85°C	-65°C, +150°C	+26	500	26	-0,3 +26	50	
TDE0158 CM	TO-99								
TDE0158 DP	CB-98								
TDF2904 DP	CB-98								

General description	Description générale
<p>They circuits consists of two independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible and the low power supply drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.</p> <p>Application areas include transducer amplifiers, dc gain blocks and all the conventional op amp circuit which now can be more easily implemented in single power supply systems. For example, they circuits can be directly operated off of the standard <math>\pm 5</math> V power supply voltage which are used in digital systems and will easily provide the required interface electronics without requiring the additional <math>\pm 15</math> V power supplies.</p> <p><b>UNIQUE CHARACTERISTICS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– In the linear mode the input common-mode voltage range includes ground and the output voltage can also swing to ground, even though operated from only a single power supply voltage.</li> <li>– The unity gain cross frequency is temperature compensated.</li> <li>– The input bias current is also temperature compensated.</li> </ul>	<p>Ces circuits sont constitués de deux amplificateurs à grand gain, compensés en fréquence indépendante. Ils sont très bien adaptés pour fonctionner avec une seule source d'alimentation dans une large gamme de tension. Le faible courant d'alimentation est indépendant de la tension d'alimentation.</p> <p>Son domaine d'application comprend les amplificateurs transducteurs, les amplificateurs à courant continu. Tous les circuits conventionnels des amplificateurs opérationnels peuvent être aisément réalisés avec une seule alimentation. Par exemple ces circuits peuvent être utilisés avec l'alimentation <math>+5</math> V habituelle dans les systèmes logiques et peut donc fournir les interfaces nécessaires sans alimentation supplémentaire.</p> <p><b>CARACTERISTIQUES SPECIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En mode linéaire la plage de tension d'entrée en mode commun s'étend jusqu'au 0 et la tension de sortie peut aussi descendre à zéro même si le circuit est alimenté par une seule alimentation.</li> <li>– Le produit gain bande est compensé en température.</li> <li>– Le courant de polarisation à l'entrée est compensé en température.</li> </ul>

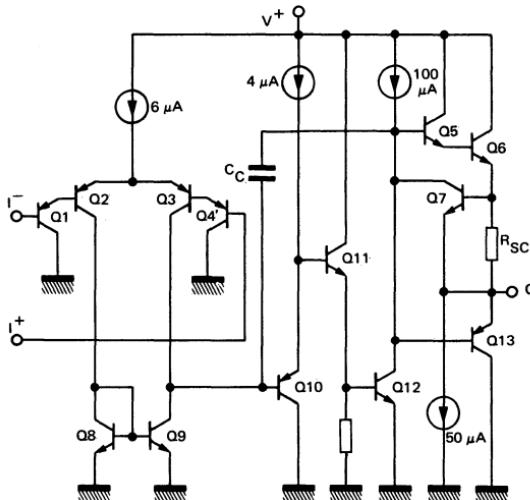
See note page 7

Voir notes page 7

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

**TO-99 (CB-11)**METAL CAN  
Boîtier métal**CB-98**DUAL IN LINE  
PACKAGE  
Boîtier enfilableTop views  
Vues de dessus

### Schematic Schéma électrique



### Principal features Données principales

- Internally frequency compensated for unity gain
- Large dc voltage gain 100 dB
- Wide bandwidth (unity gain) 1 MHz (temperature compensated)
- Very low supply current drain (500  $\mu$ A) – essentially independent of supply voltage (1 mW/op amp at +5 V)
- Low input biasing current 45 nA (temperature compensated)
- Low input offset voltage 2 mV
- Offset current 5 nA
- Input common-mode voltage range includes ground
- Differential input voltage range equal to the power supply voltage
- Large output voltage swing 0 V to  $V^+ - 1.5$  V

- Wide power supply range :
  - Single supply 3 V to 30 V
  - Dual supplies  $\pm 1.5$  V to  $\pm 15$  V } for TDx0158
  - Single supply 3 V to 26 V
  - Dual supplies  $\pm 1.5$  V to  $\pm 13$  V } for TDF2904 DP
- Large gamme de tension d'alimentation
  - 1 alimentation 3 V à 30 V
  - 2 alimentations  $\pm 1.5$  V à  $\pm 15$  V } pour TDx0158
  - 1 alimentation 3 V à 26 V
  - 2 alimentations  $\pm 1.5$  V à  $\pm 13$  V } pour TDF2904 DP

- Compensation en fréquence interne
- Gain statique en tension 100 dB
- Produit gain bande élevé 1 MHz (compensé en température)
- Très faible courant d'alimentation (500  $\mu$ A) indépendant de la tension (1 mW/ampli à 5 V)
- Faible courant de polarisation d'entrée 45 nA (compensé en température)
- Faible tension de décalage à l'entrée 2 mV
- Faible courant de décalage à l'entrée 5 nA
- Tension d'entrée en mode commun pouvant être nulle
- Plage de la tension d'entrée différentielle égale à la tension d'alimentation
- Grande dynamique de sortie 0 V à  $V^+ - 1.5$  V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 3)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
<b>Input offset voltage</b> <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 4		$\pm 2$	$\pm 5$	mV
<b>Input offset current</b> <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		$\pm 3$	$\pm 30$	nA
<b>Input bias current</b> <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B^+$ $I_B^-$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 5		45	150	nA
<b>Large signal voltage gain</b> <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$v^+ = 15 V \quad R_L \geq 2 k\Omega$ $0 \leq v_0 \leq 13,5 V \quad T_{amb} = 25^\circ C$	50	100		V/mV
<b>Supply voltage rejection ratio</b> <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$T_{amb} = -25^\circ C$	65	100		dB
<b>Supply current</b> <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$v^+ = 5 V \quad R_L = \infty$ $T_{amb} = 25^\circ C$		0,7	1,2	mA
<b>Common mode rejection ratio</b> <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$T_{amb} = 25^\circ C$	70	85		dB
<b>Channel separation</b> <i>Séparation des canaux</i>		$T_{amb} = 25^\circ C$ $1 kHz \leq f \leq 20 kHz$ Note 6		120		dB
<b>Output current source</b> <i>Courant de sortie</i>	$I_O$	$v^+ = 15 V \quad T_{amb} = 25^\circ C$ $v_1^+ = 1 V \quad v_1^- = 0 V$	20	40		mA

See note page 7  
*Voir notes page 7*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ $R_L = 2 k\Omega$	0	$V^+$ -1,5		V
Output current sink <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_I^+ = 15 V$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $V_I^- = 1 V$ $V_I^+ = 0 V$	10	20		mA
		$V_O = 0,2 V$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $V_I^- = 1 V$ $V_I^+ = 0 V$	12	50		$\mu A$
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	Note 4			$\pm 7$	mV
Input offset voltage drift <i>Dérive de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$			7		$\mu V/^\circ C$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				$\pm 100$	nA
Input offset current droit <i>Dérive du courant de décalage à l'entrée</i>	$D_{DI}$			10		$pA/^\circ C$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B^+$ $I_B^-$			40	300	nA
Short circuit to ground current <i>Courant de court-circuit à la masse</i>	$I_{SC}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 2		40	60	mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V^+ = 30 V$ $R_L = \infty$		1,5	3	mA
Input common mode voltage range <i>Tension d'entrée limite en mode commun</i>	$V_{ICM}$	$V^+ = 30 V$ $T_{amb} = 25^\circ C$ Note 7	0	$V^+$ -1,5		V
		$V^+ = 30 V$ Note 7	0	$V^+$ -2		V

See note page 7

Voir notes page 7

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 8)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 4		$\pm 2$	$\pm 7$	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		$\pm 5$	$\pm 50$	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B^+$ $I_B^-$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 5		45	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V^+ = 15 V \quad R_L \geq 2 k\Omega$ $0 \leq V_O \leq 13,5 V \quad T_{amb} = 25^\circ C$	25	100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$T_{amb} = 25^\circ C$	65	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V^+ = 5 V \quad R_L = \infty$ $T_{amb} = 25^\circ C$		0,7	1,2	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$T_{amb} = 25^\circ C$	65	70		dB
Channel separation <i>Séparation des canaux</i>		$T_{amb} = 25^\circ C$ 1 kHz $f$ 20 kHz Note 6		120		dB
Output current source <i>Courant de sortie</i>	$I_O$	$V^+ = 15 V \quad T_{amb} = 25^\circ C$ $V_{i+} = 1 V \quad V_{i-} = 0 V$	20	40		mA

See note page 7  
*Voir notes page 7*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>PP</sub>	T <sub>amb</sub> = 25°C R <sub>L</sub> = 2 kΩ	0		+ -1,5	V
Output current sink <i>Courant fourni par la sortie</i>	I <sub>OSK</sub>	V <sub>+</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 25°C V <sub>I-</sub> = 1 V V <sub>I+</sub> = 0 V	10	20		mA
		V <sub>O</sub> = 0,2 V T <sub>amb</sub> = 25°C V <sub>I-</sub> = 1 V V <sub>I+</sub> = 0 V	12	50		μA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	Note 4			±9	mV
Input offset voltage drift <i>Dérive de la tension de décalage à l'entrée</i>	DV <sub>DI</sub>			7		μV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>				±150	nA
Input offset current drift <i>Dérive du courant de décalage à l'entrée</i>	D <sub>I</sub> <sub>DI</sub>			10		pA/°C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B+</sub> I <sub>B-</sub>			40	500	nA
Short circuit to ground current <i>Courant de court-circuit à la masse</i>	I <sub>SC</sub>	T <sub>amb</sub> = 25°C Note 2		40	60	mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	V <sub>+</sub> = 30 V R <sub>L</sub> = ∞		1,5	3	mA
Input common mode voltage range <i>Tension d'entrée limite en mode commun</i>	V <sub>ICM</sub>	V <sub>+</sub> = 30 V T <sub>amb</sub> = 25°C	0		+ -1,5	V
		V <sub>+</sub> = 30 V Note 7	0		+ -2	V

See note page 7  
Voir notes page 7

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 3)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 4		$\pm 2$	$\pm 7$	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		$\pm 5$	$\pm 50$	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B^+$ $I_B^-$	$T_{amb} = 25^\circ C$ Note 5		45	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$v^+ = 15 V \quad R_L \geq 2 k\Omega$ $0 \leq v_O \leq 13,5 V \quad T_{amb} = 25^\circ C$		100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$T_{amb} = 25^\circ C$	50	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$v^+ = 5 V \quad R_L = \infty$ $T_{amb} = 25^\circ C$		0,7	1,2	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$T_{amb} = 25^\circ C$	50	70		dB
Channel separation <i>Séparation des canaux</i>		$T_{amb} = 25^\circ C$ $1 kHz \leq f \leq 20 kHz$ Note 6		-120		dB
Output current source <i>Courant de sortie</i>	$I_O$	$v^+ = 15 V \quad T_{amb} = 25^\circ C$ $v_i^+ = 1 V \quad v_i^- = 0 V$	20	40		mA

See note page 5  
*Voir notes page 5*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	0		$\begin{matrix} V^+ \\ -1,5 \end{matrix}$	V
Output current sink <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_I^+ = 15 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $V_I^- = 1 \text{ V}$ $V_{I^+} = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	Note 4			$\pm 10$	mV
Input offset voltage drift <i>Dérive de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			$\pm 45$	$\pm 200$	nA
Input offset current drift <i>Dérive du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10		pA/ $^\circ\text{C}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_{B^+}$ $I_{B^-}$			40	500	nA
Short circuit to ground current <i>Courant de court-circuit à la masse</i>	$I_{SC}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ Note 2		40	60	mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$V^+ = 26 \text{ V}$ $R_L = \infty$		1,5	3	mA
Input common mode voltage range <i>Tension d'entrée limite en mode commun</i>	$V_{ICM}$	$V^+ = 26 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	0		$\begin{matrix} V^+ \\ -1,5 \end{matrix}$	V
		$V^+ = 26 \text{ V}$ Note 7	0		$\begin{matrix} V^+ \\ -2 \end{matrix}$	V

See note page 5  
*Voir notes page 5*

**NOTE 1 :**

This input current will only exist when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistors becoming forward biased and thereby acting as input diode clamps. In addition to this diode action, there is also NPN parasitic action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the op amps to go the V<sup>+</sup> voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration that an input is driven negative. This is not destructive and normal output.

*Ce courant d'entrée n'existe que si la tension sur une des entrées devient négative, la jonction collecteur-base du transistor PNP de l'entrée étant polarisée en direct et agissant comme diode d'écrêtage. De plus un transistor latéral NPN parasite existe sur le circuit ce qui bloque la sortie à V<sup>+</sup> (ou à la masse pour une valeur de V<sub>I</sub> trop négative) pendant le temps où l'entrée est maintenue négative. Ce phénomène n'est pas destructif et l'état normal de la sortie sera rétabli quand la tension d'entrée sera supérieure à -0,3 V.*

**NOTE 2 :**

Short circuits from the output to V<sup>+</sup> can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is approximately 40 mA independent of the magnitude of V<sup>+</sup>. At values of supply voltage in excess of +15 V, continuous short circuits can exceed the power dissipation ratings and cause eventual destruction. Destructive dissipation can result from simultaneous shorts on all amplifiers.

*Des courts circuits entre la sortie et V<sup>+</sup> peuvent provoquer un échauffement excessif si V<sup>+</sup> > 15 V. Le courant maximal de sortie est d'environ 40 mA et indépendant de la valeur de V<sup>+</sup>. Une dissipation destructive peut être provoquée par le court circuit simultané des deux amplis.*

**NOTE 3 :**

These specifications apply for -55°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +125°C for TDC0158 and -25°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +85°C for TDE0158, -40°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +85°C for TDF2904 DP, V<sup>+</sup> = 5 V unless otherwise specified.

*Spécifications applicables pour -55°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +125°C pour le TDC0158 et -25°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +85°C pour le TDE0158, -40°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +85°C pour TDF2904 DP, V<sup>+</sup> = 5 V sauf indications contraires.*

**NOTE 4 : V<sub>O</sub> ≈ 1,4 V - R<sub>S</sub> = 0 - 5 V ≤ V<sup>+</sup> ≤ 26 V - 0 ≤ V<sub>ICM</sub> ≤ V<sup>+</sup> - 1,5 V**

*{ For TDx0158  
Pour TDx0158*

**V<sub>O</sub> ≈ 1,4 V - R<sub>S</sub> = 0 - 5 V ≤ V<sup>+</sup> ≤ 30 V - 0 ≤ V<sub>ICM</sub> ≤ V<sup>+</sup> - 1,5 V**

*{ For TDF2904 DP  
Pour TDF2904 DP*

**NOTE 5 :**

The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input stage. This current is essentially constant, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.

*Le courant d'entrée sort du circuit intégré. Il est constant et indépendant de l'état de la sortie, donc les variations de charge n'influent pas sur les entrées.*

**NOTE 6 :**

Due to proximity of external components insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This typically can be detected as this type of capacitance increases at higher frequencies.

*Un couplage éventuel entre les deux amplificateurs peut être dû aux capacités parasites existant entre des composants extérieurs proches les uns des autres. Cela peut être facilement détecté, ce type de capacité augmentant aux fréquences élevées.*

**NOTE 7 :**

The input common mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common mode voltage range is V<sup>+</sup> - 1,5 V. But either or both inputs can go to +32 V without damage.

*La tension d'entrée en mode commun où tout signal d'entrée ne doit pas être plus négatif que -0,3 V. La limite supérieure de la plage de tension d'entrée en mode commun est V<sup>+</sup> - 1,5 V. Toutefois, une ou les deux entrées peuvent être portées à +32 V sans déterioration du circuit.*

**NOTE 8 :**

These specifications apply for 0°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +70°C, V<sup>+</sup> = 5 V unless otherwise specified.

*Spécifications applicables pour 0°C ≤ T<sub>amb</sub> ≤ +70°C, V<sup>+</sup> = 5 V sauf indications contraires.*

**POWER OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL DE PUISSANCE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

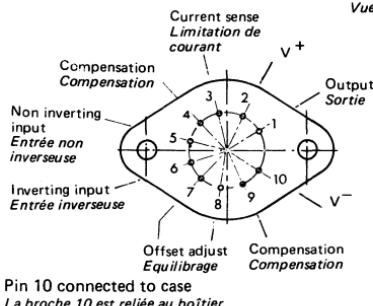
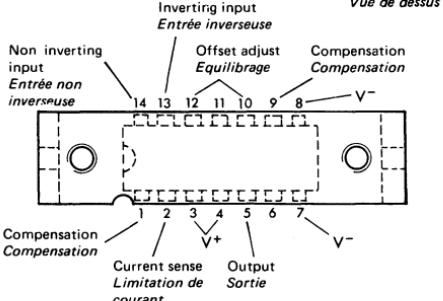
**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating case temperature range <i>Gamme de température boîtier de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>S</sub> (V)	P (W)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>O</sub> (A) peak*
TDB0791 DP	TO-116	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	15	±30	±15	1,25
TDB0791 EP12	CB-206	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	15	±30	±15	1,25
TDB0791 EP14	CB-174	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	15	±30	±15	1,25
TDB0791 KM	CB-158	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	15	±30	±15	1,25
TDB0791 SP	CB-173	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	15	±30	±15	1,25
TDC0791 KM	CB-158	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	15	±30	±15	1,25

\* Under short-circuit conditions, the safe operating area and dc power dissipation limitations must be observed.  
*Dans les conditions de court-circuit, il faut respecter les limitations de l'aire de sécurité et de dissipation de puissance continue.*

General description	Description générale
<p>The TDB0791 is a high performance monolithic operational amplifier with input characteristics similar to the SF.C 2741 operational amplifier and 1 A available output current.</p> <p>It is intended for use in a wide variety of applications including audio amplifiers, servo amplifiers, and power supplies.</p> <p>The high gain and high output power capability provide superior performance wherever an operational amplifier/power booster combination is required.</p> <p>The TDB0791 is thermal and short-circuit protected.</p>	<p><i>Le TDB0791 est un amplificateur opérationnel monolithique de hautes performances ayant des caractéristiques d'entrée identiques à celles de l'amplificateur SF.C 2741 et pouvant débiter un courant de sortie de 1 A.</i></p> <p><i>Il est destiné à une grande variété d'applications comme les amplificateurs BF, les amplificateurs de servo-mécanisme, les alimentations de puissance.</i></p> <p><i>Son grand gain et sa puissance de sortie élevée procurent des performances meilleures que celles résultant de l'association d'un amplificateur opérationnel d'usage général et d'un étage de puissance.</i></p> <p><i>Le TDB0791 est protégé contre les courts-circuits et contre les surcharges thermiques.</i></p>

**PINS CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

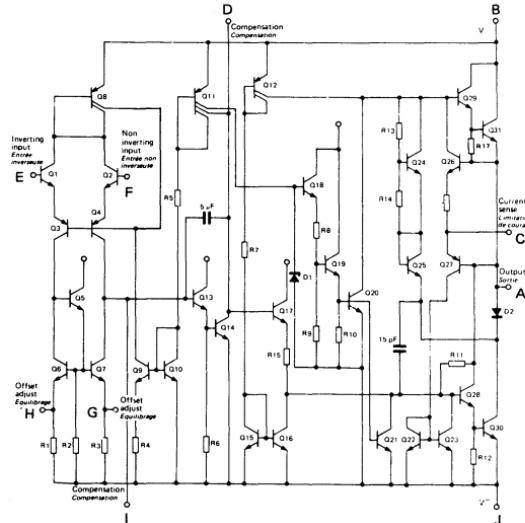
**CB-158**METAL CAN  
Boîtier métal**CB-174 and TO-116 (Without heatsink)**  
**(Sans radiateur)**PLASTIC CASE  
Boîtier plastiqueTop view  
Vue de dessus

$$R_{th(j-c)} = 10^\circ\text{C/W} = \text{CB-174 (typ)}$$

$$R_{th(j-c)} = 3^\circ\text{C/W} = \text{CB-158 (typ)}$$

$$R_{th(j-a)} = 85^\circ\text{C/W} = \text{TO-116 (typ)}$$

**Schematic**  
**Schéma électrique**



**Principal features**  
**Données principales**

- Current output to 1 A
- Short-circuit protection
- Offset null voltage capability
- No latch-up
- Large common-mode and differential mode ranges
- Thermal overload protection
- Courant de sortie jusqu'à 1 A
- Protection contre les courts-circuits
- Possibilité de compresser la tension de décalage
- Verrouillage impossible
- Domaine étendu de tension d'entrée en mode commun et en mode différentiel
- Protection thermique contre les surcharges thermiques.

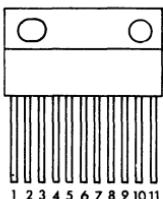
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
CB-158	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CB-174	5	3	2	1	14	13	12	10	9	7
TO-116	5	3	2	1	14	13	12	10	9	8
CB-173	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CB-206	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1

## **PIN CONFIGURATION BROCHAGE**

**Case : CB-173**  
*Boîtier*



**Top view**  
*Vue de dessus*



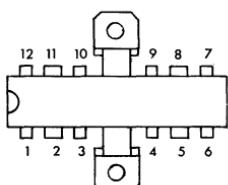
$R_{th(j-c)} = 3^\circ\text{C}/\text{W}$  typ.

<b>Power in line package</b>			
<i>Boutier "power in line"</i>			
1	J		V -
2	A		Output <i>Sortie</i>
3	B		V +
4	C		Current sense <i>Limitation de courant</i>
5	D		Compensation <i>Compensation</i>
6	E		Non inverting input <i>Entrée non inverseuse</i>
7	F		Inverting input <i>Entrée inverseuse</i>
8	G		Offset adjust <i>Équilibrage</i>
9	H		offset adjust <i>Équilibrage</i>
10	I		Compensation <i>Compensation</i>
11	J		V -

**Case : CB-206**  
**Boîtier**

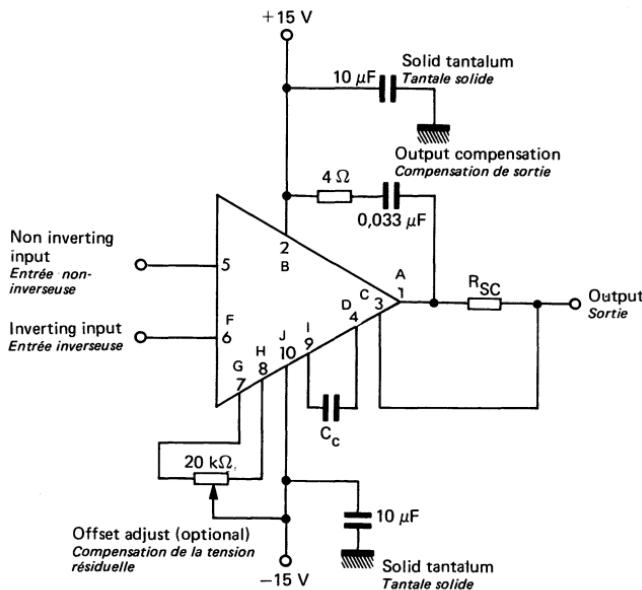


**Top view**  
*Vue de dessus*



$$R_{th(jc)} = 8^\circ\text{C/W}$$

1-2	J	V -
4	A	Output <i>Sortie</i>
5	B	V +
6	C	Current sense <i>Limitation de courant</i>
7	D	Compensation <i>Compensation</i>
8	E	Non inverting input <i>Entrée non inverseuse</i>
9	F	Inverting input <i>Entrée inverseuse</i>
10	G	Offset adjust <i>Equilibrage</i>
11	H	offset adjust <i>Equilibrage</i>
12	I	Compensation <i>Compensation</i>

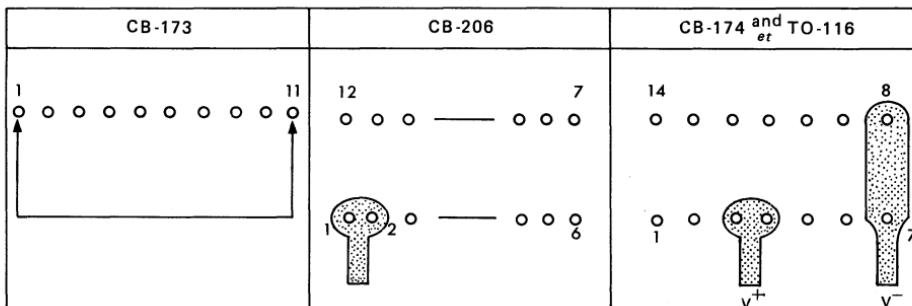
**BASIC DIAGRAM**  
*SCHEMA DE BASE*


G	C <sub>c</sub>
1	100 pF
10	5 pF
100	Not req.

R <sub>SC</sub>	I <sub>SC</sub>
0,6 Ω	1 A
1,5 Ω	500 mA
3,0 Ω	250 mA

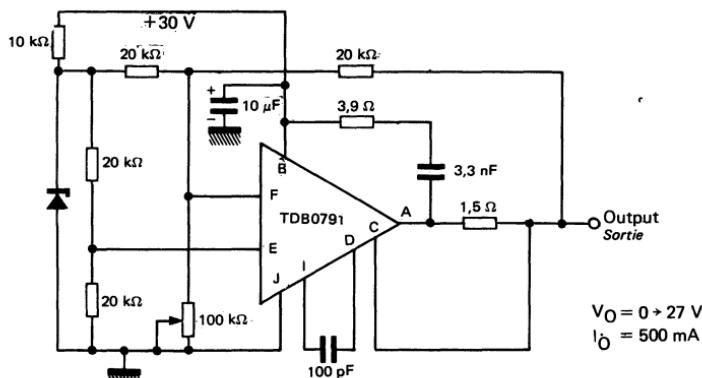
Note : Power supply decoupling capacitors and compensation networks must have short leads and must be located at the amplifier pins.

*Les condensateurs de découplage des alimentations et les réseaux de compensation doivent être câblés au plus près de l'amplificateur.*

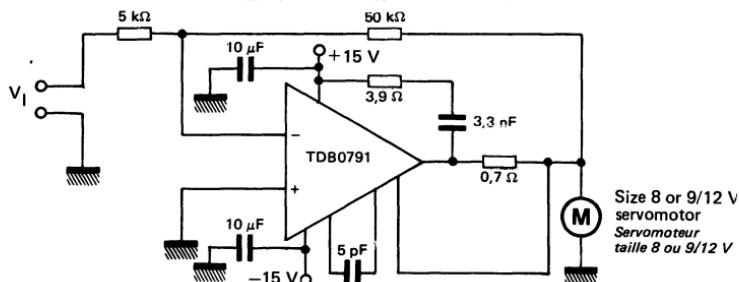
**BOARD LAYOUT FOR POWER SUPPLY.**  
*CABLAGE CIRCUIT IMPRIME POUR L'ALIMENTATION.*


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

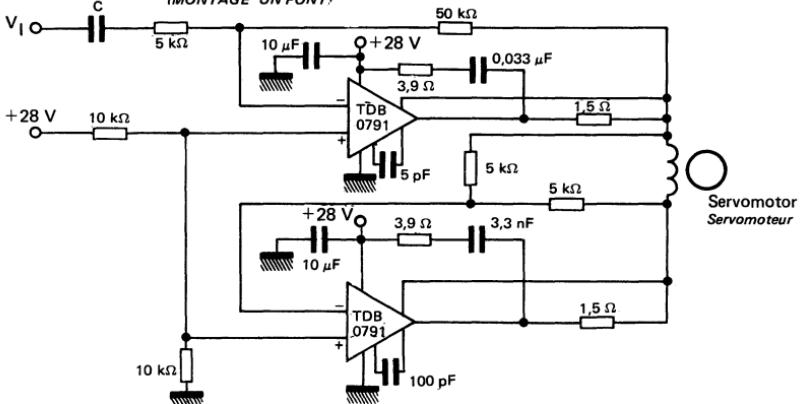
**POSITIVE VOLTAGE REGULATOR**  
**REGULATEUR DE TENSION POSITIVE**



**DC SERVO-AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR D'ASSEVISSEMENT CONTINU**



**AC SERVO-AMPLIFIER BRIDGE TYPE**  
**AMPLIFICATEUR D'ASSEVISSEMENT ALTERNATIF**  
**(MONTAGE UN PONT)**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{case} = +25^\circ\text{C}$  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			80	500	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$		0,3	2		M $\Omega$
Offset voltage adjustment range <i>Plage de réglage de la tension de décalage</i>				$\pm 15$		mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$\pm 12$	$\pm 13$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70			dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR				150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 1 \text{ k}\Omega$ $R_L = 11 \Omega$	50 50			V/mV V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$R_{SC} = 0 \quad R_L = 1 \text{ k}\Omega$ $R_{SC} = 0 \quad R_L = 11 \Omega$	$\pm 12$ $\pm 12$	$\pm 14$ $\pm 12,2$		V V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 0,7 \Omega$ $R_{SC} = 1,5 \Omega$		1 0,5		A A
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	Zero signal <i>Signal nul</i>			25	mA

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES  $-55^\circ\text{C} \leq T_{\text{case}} \leq +125^\circ\text{C}$   $V_S = \pm 15\text{ V}$ 

Temperature performance

Comportement en température

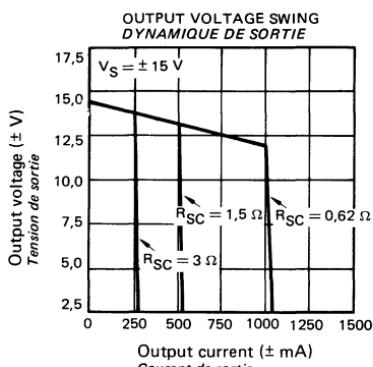
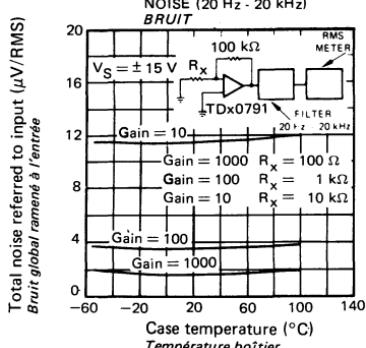
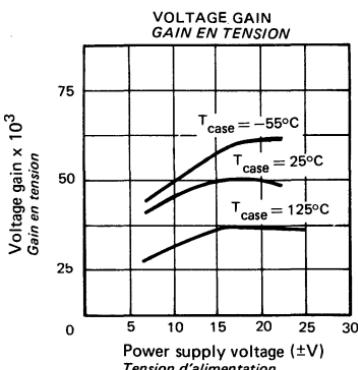
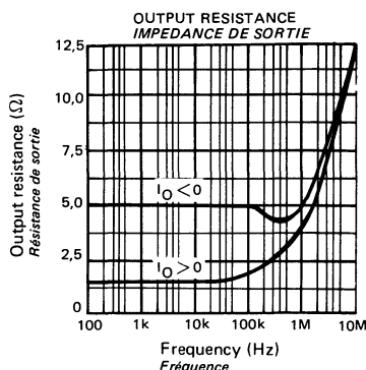
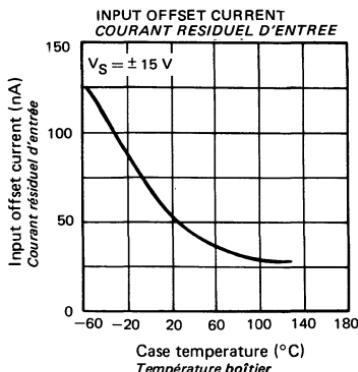
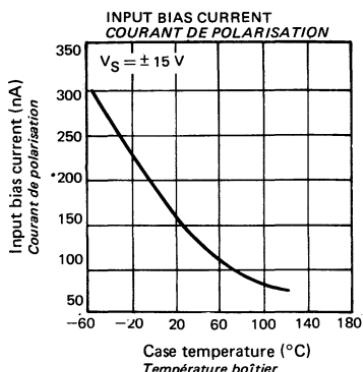
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$			6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				500	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				1,5	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 11\text{ }\Omega$	25			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$R_{SC} = 0 \quad R_L = 1\text{ k}\Omega$ $R_{SC} = 0 \quad R_L = 11\text{ }\Omega$	$\pm 11,5$			V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	Zero signal <i>Signal nul</i>			30	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70			dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection du aux alimentations</i>	SVR				150	$\mu\text{V/V}$

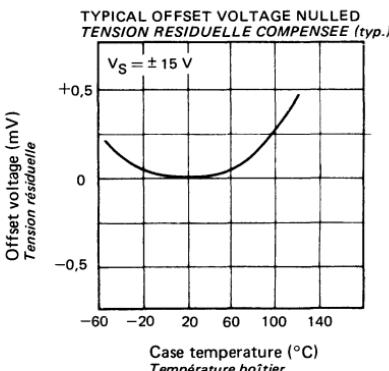
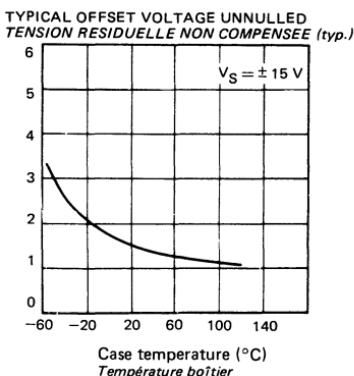
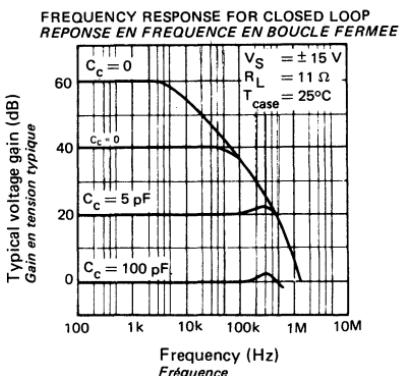
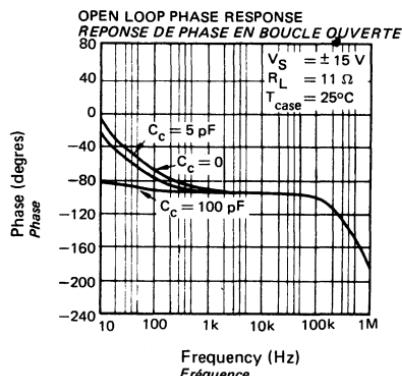
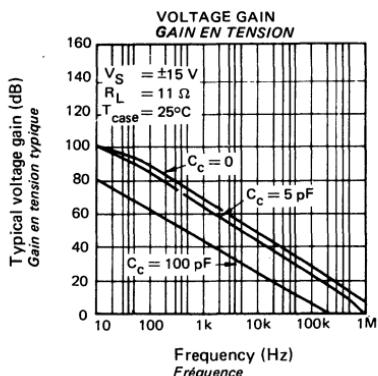
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $T_{case} = +25^\circ\text{C}$  $V_S = \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified  
sauf indications contraires

PARAMETERS <i>PARAMETRES</i>	SYMBOLS <i>SYMBOLES</i>	TEST CONDITIONS <i>CONDITIONS DE MESURE</i>	VALUES <i>VALEURS</i>			UNITS <i>UNITES</i>
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			80	500	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$		0,3	1		M $\Omega$
Offset voltage adjustment range <i>Plage de réglage de la tension de décalage</i>				$\pm 15$		mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$\pm 12$	$\pm 13$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70			dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection d0 aux alimentations</i>	SVR				150	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 1 \text{ k}\Omega$ $R_L = 11 \Omega$	20			V/mV V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$R_{SC} = 0 \quad R_L = 1 \text{ k}\Omega$ $R_{SC} = 0 \quad R_L = 11 \Omega$	$\pm 11,5$ $\pm 11,5$	$\pm 14$ $\pm 12,2$		V V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 0,7 \Omega$ $R_{SC} = 1,5 \Omega$		1 0,5		A A
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	Zero signal <i>Signal nul</i>			25	mA

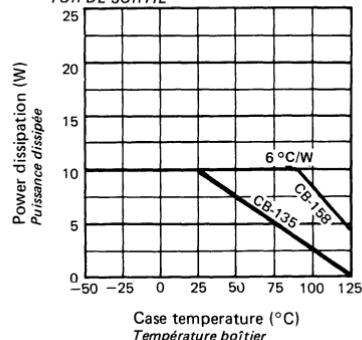
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{case}} \leq +70^\circ\text{C}$   $V_S = \pm 15\text{ V}$  **Temperature performance**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{case}} \leq +70^\circ\text{C}$   $V_S = \pm 15\text{ V}$  **Comportement en température**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$R_L = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 11\Omega$	15			V/mV
			15			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{PP}$	$R_{SC} = 0 \quad R_L = 1\text{ k}\Omega$ $R_{SC} = 0 \quad R_L = 11\Omega$	$\pm 11$			V
			$\pm 11$			V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$				30	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70			dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR				150	$\mu\text{V/V}$

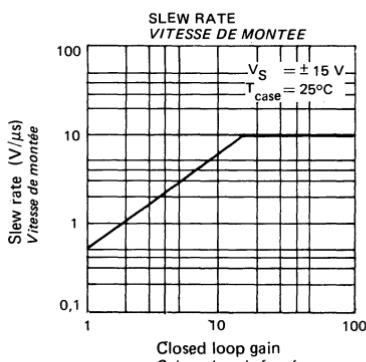
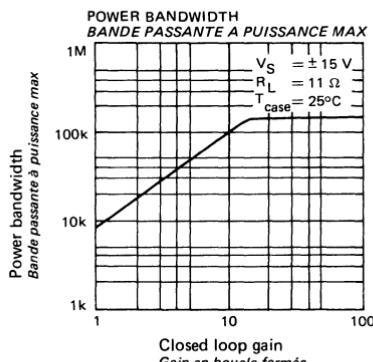
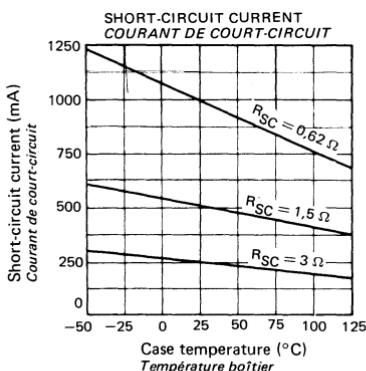
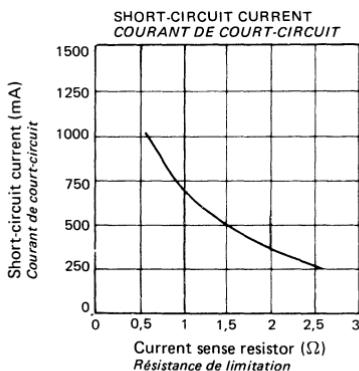
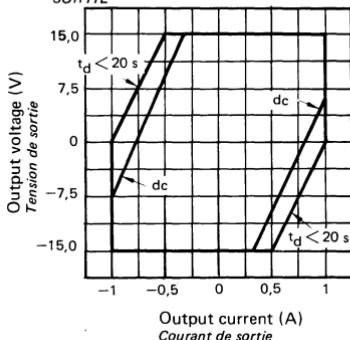




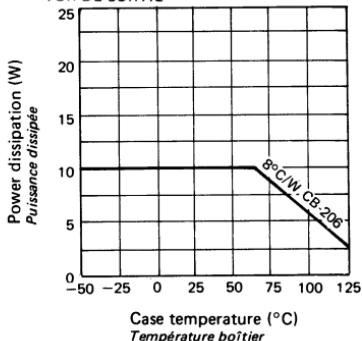
**MAXIMUM POWER DISSIPATION PER OUTPUT  
TRANSISTOR**  
**PUISSEANCE DISSIPÉE MAXIMALE DU TRANSIS-  
TOR DE SORTIE**



**OUTPUT SAFE OPERATING AREA PER OUTPUT  
TRANSISTOR**  
**AIRE DE SECURITÉ DU TRANSISTOR DE  
SORTIE**

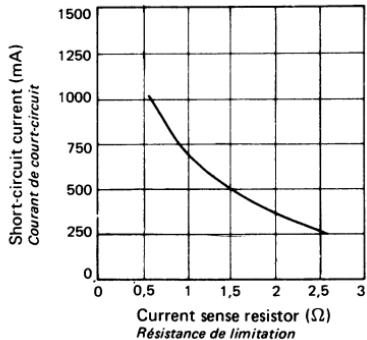


MAXIMUM POWER DISSIPATION PER OUTPUT  
TRANSISTOR  
PUISANCE DISSIPÉE MAXIMALE DU TRANSIS-  
TOR DE SORTIE



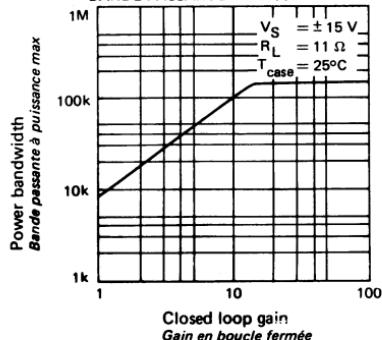
Case temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )  
Température boîtier

SHORT-CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT-CIRCUIT



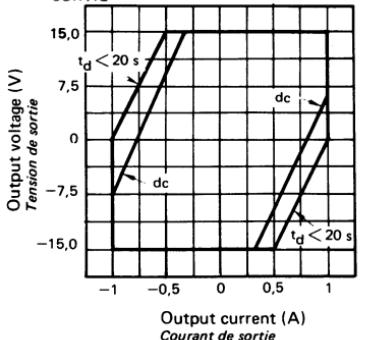
Current sense resistor ( $\Omega$ )  
Résistance de limitation

POWER BANDWIDTH  
BANDE PASSANTE À PUISSE MAX



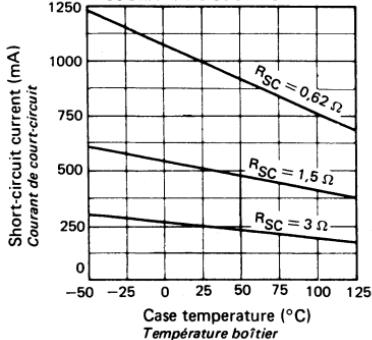
Closed loop gain  
Gain en boucle fermée

OUTPUT SAFE OPERATING AREA PER OUTPUT  
TRANSISTOR  
AIRE DE SECURITE DU TRANSISTOR DE  
SORTIE



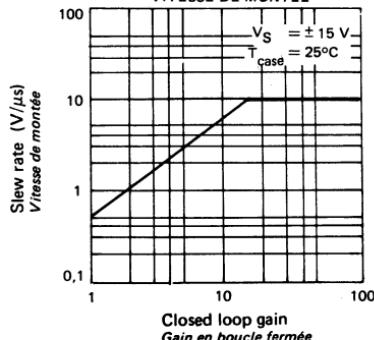
Output current (A)  
Courant de sortie

SHORT-CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT-CIRCUIT



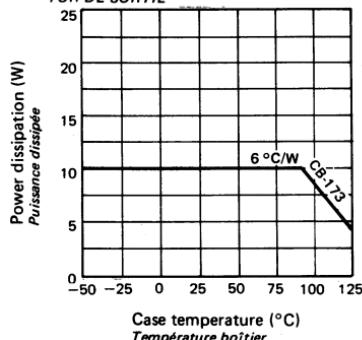
Case temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )  
Température boîtier

SLEW RATE  
VITESSE DE MONTEE

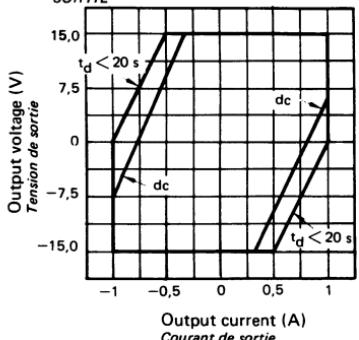


Closed loop gain  
Gain en boucle fermée

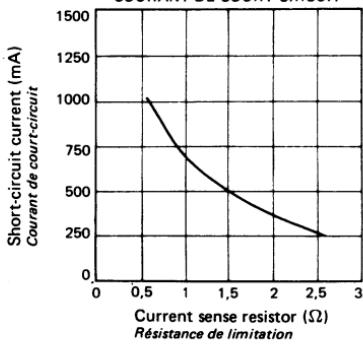
**MAXIMUM POWER DISSIPATION PER OUTPUT  
TRANSISTOR**  
**PUISSEUR DISSIPEE MAXIMALE DU TRANSIS-  
TOR DE SORTIE**



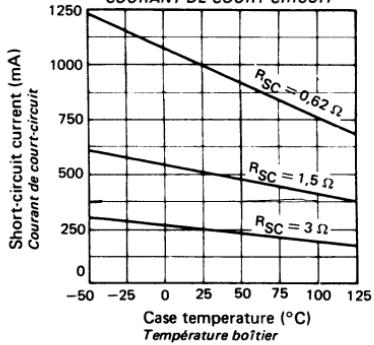
**OUTPUT SAFE OPERATING AREA PER OUTPUT  
TRANSISTOR**  
**AIRE DE SECURITE DU TRANSISTOR DE  
SORTIE**



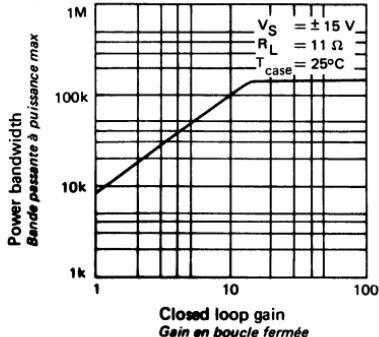
**SHORT-CIRCUIT CURRENT**  
**COURANT DE COURT-CIRCUIT**



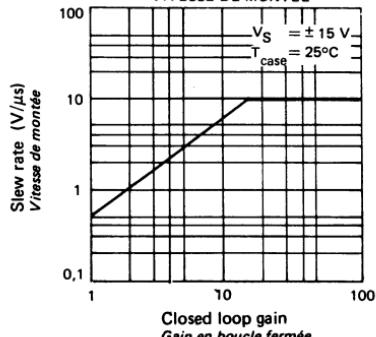
**SHORT-CIRCUIT CURRENT**  
**COURANT DE COURT-CIRCUIT**



**POWER BANDWIDTH**  
**BANDE PASSANTE A PUISSANCE MAX**



**SLEW RATE**  
**VITESSE DE MONTEE**



TDF2902

**QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**QUADRUPLE AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

---

**SEE DATA SHEET page 343**  
*VOIR NOTICE page 343*

TDF2904DP

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

---

**SEE DATA SHEET page 399**  
**VOIR NOTICE page 399**

# Voltage regulators

*Régulateurs de tension*



**TO-39**  
(CB-7)



**TO-202**  
(CB-203)



**TO-220**  
(CB-117)



**TO-3**  
(CB-19)



**CB-106**



**TO-99**  
(CB-11)

Type <i>Type</i>	Packages <i>Boîtiers</i>	$V_O$ (V)	$I_O$ (A)	Page <i>Page</i>
---------------------	-----------------------------	--------------	--------------	---------------------

**FIXED POSITIVE VOLTAGE REGULATORS**  
*REGULATEURS DE TENSION POSITIVE FIXE*

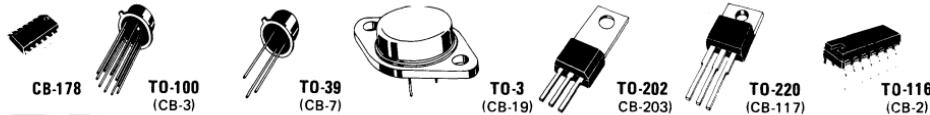
SF.C 2109 M, 2209, 2309	TO-39	+5 V	0,2 A	469
Série SF.C 2800 LEC	TO-220	+5 ; +6 ; +8 ; +12 ; +15 ; +20 ; +24 V	0,75 A	509
Série SF.C 2800 EC	TO-220	+5 ; +6 ; +8 ; +12 ; +15 ; +18 ; +24 V	1 A	497
Série SF.C 2800 RC	TO-3	+5 ; +6 ; +8 ; +12 ; +15 ; +18 ; +24 V	1 A	497
Série SF.C 2800 RM	TO-3	+5 ; +6 ; +8 ; +12 ; +15 ; +18 ; +24 V	1 A	521
TDB0123	TO-3	+5 V	3 A	533

**FIXED NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS**  
*REGULATEURS DE TENSION NEGATIVE FIXE*

Série TDB, TDC2900-CM	CB-106	-5 ; -5,2 ; -12 ; -15 V	-0,5 A	541-549
Série TDB, TDC2900-KM	TO-3	-5 ; -5,2 ; -12 ; -15 V	-1,5 A	541-549
Série TDB, TDC2900-SP	TO-220	-5 ; -5,2 ; -12 ; -15 V	-1,5 A	541-549

**ADJUSTABLE POSITIVE VOLTAGE REGULATORS**  
*REGULATEURS DE TENSION POSITIVE REGLABLE*

SF.C 2100 M	TO-99	+2 + 30 V	25 mA	431
SF.C 2200, 2300	TO-99	+2 + 20 V	25 mA	431
SF.C 2105 M, 2205	TO-99	+4,5 + 40 V	25 mA	457
SF.C 2305	TO-99	+4,5 + 30 V	25 mA	457
TDB, TDC, TDE2117-CM	TO-39	+1,2 + 37 V	1,5 A	1001
TDB, TDC, TDE2117-KM	TO-3	+1,2 + 37 V	1,5 A	1001
TDB, TDC, TDE2117-SP 3/7	TO-202	+1,2 + 37 V	1,5 A	1001
TDB, TDC, TDE2117-SP 3/2	TO-220	+1,2 + 37 V	1,5 A	1001



Type Type	Packages Boîtiers	$V_O$ (V)	$I_O$ (A)	Page Page
--------------	----------------------	--------------	--------------	--------------

#### ADJUSTABLE NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS

REGULATEURS DE TENSION NEGATIVE REGLABLE

SF.C 2104 M, 2204	TO-100	0 → -40 V	-25 mA	443
SF.C 2304	TO-100	0 → -30 V	-25 mA	443
TDB, TDC, TDE2137-CM	TO-39	-1,2 → -37 V	-1,5 A	1003
TDB, TDC, TDE2137-KM	TO-3	-1,2 → -37 V	-1,5 A	1003
TDB, TDC, TDE2137 SP 3/7	TO-202	-1,2 → -37 V	-1,5 A	1003
TDB, TDC, TDE2137-SP 3/2	TO-220	-1,2 → -37 V	-1,5 A	1003

#### ADJUSTABLE POSITIVE OR NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS

REGULATEURS DE TENSION POSITIVE OU NEGATIVE REGLABLES

SF.C 2723 C, 2723 M	TO-100	±2 → ±37 V	±150 mA	485
SF.C 2723 EC, 2723 KM	TO-116	±2 → ±37 V	±150 mA	485
SF.C 2723 UC	CB-178	±2 → ±37 V	±150 mA	923

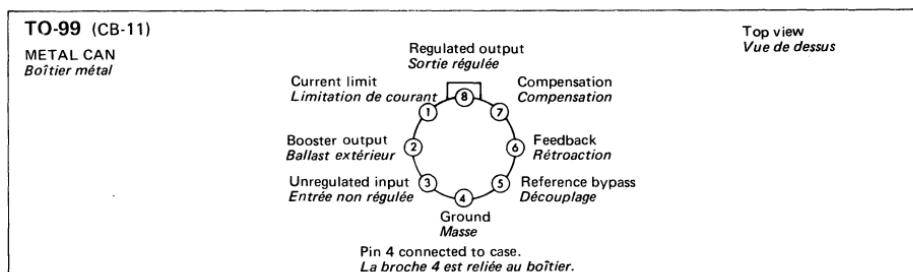
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating junction temperature range Gamme de température de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	$P^*$ (mW)	$I_{Omax}$ (mA)
SF.C 2100 M	TO-99	-55°C, + 150°C	-65°C, + 150°C	40	40	500	25
SF.C 2200	TO-99	-25°C, + 100°C	-65°C, + 150°C	40	40	500	25
SF.C 2300	TO-99	0°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	35	30	500	25

\*  $R_{th(j-c)} = 45^\circ\text{C}/\text{W}$ ,  $R_{th(j-a)} = 150^\circ\text{C}/\text{W}$ 

General description	Description générale
<p>The SF.C 2100 M is an integrated positive voltage regulator designed for a wide range of applications from digital power supplies to precision regulators for analog circuitry. It features single-chip construction and is packaged in a hermetically sealed metal can.</p> <p>The SF.C 2200 is identical to the SF.C 2100 M, except that it is specified for operation from -25°C to 85°C.</p> <p>The SF.C 2300 is specified for operation from 0°C to 70°C and for output voltages to 20V.</p> <p>Outstanding characteristics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Output voltage adjustable from 2V to 30V (SF.C 2100 M and SF.C 2200) from 2V to 20V (SF.C 2300)</li> <li>– One percent load and line regulation</li> <li>– One percent stability over full temperature range (SF.C 2100 M and SF.C 2200)</li> <li>– Adjustable short circuit current limiting</li> <li>– Output currents in excess of 5A possible by adding external transistors</li> <li>– Can be used as either a linear or high-efficiency switching regulator.</li> </ul> <p>Additional features are : fast response to both load and line transients, small standby power dissipation, freedom from oscillations with varying resistive and reactive loads and the ability to start reliably on any load within rating.</p>	<p>Le SF.C 2100 M est un régulateur de tension positive destiné à une large gamme d'utilisation aussi bien dans le domaine des circuits logiques que des circuits linéaires. Il est à structure intégrée monolithique en boîtier métallique à 8 passages.</p> <p>Le SF.C 2200 est un régulateur de tension identique au SF.C 2100 M, prévu pour la gamme de température de fonctionnement comprise entre -25°C et +85°C.</p> <p>Le SF.C 2300 est un régulateur de tension prévu pour la gamme de température de fonctionnement comprise entre 0°C et 70°C et des tensions de sortie jusqu'à 20V.</p> <p>Principales caractéristiques .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tension de sortie réglable de 2 à 30 V (SF.C 2100 M et SF.C 2200), de 2 à 20 V (SF.C 2300)</li> <li>– Régulation de un pour cent en fonction de la charge et de la tension d'entrée.</li> <li>– Stabilité de un pour cent pour toute la gamme de température (SF.C 2100 M et SF.C 2200)</li> <li>– Limitation réglable du courant de court-circuit.</li> <li>– Possibilité de débit de 5A et au delà par adjonction de transistors extérieurs</li> <li>– Possibilité de fonctionnement en régulateur de tension à découpage (rendement élevé).</li> </ul> <p>Autres caractéristiques : réponse rapide aux variations de charge et de tension d'entrée, faible consommation interne. Absence d'oscillations que la charge soit résistive ou réactive. Fonctionnement assuré à la mise sous tension quelle que soit la charge.</p>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voltage regulator for both positive and negative supplies</li> <li>Can be used as linear or switching regulator</li> <li>Can drive one or several power transistors controlling high current supplies .</li> </ul> <p>– Régulateur de tension pour alimentation positive et négative</p> <p>– Possibilité d'utilisation en régime linéaire, ou de fonctionnement à découpage</p> <p>– Possibilité de commander un ou plusieurs transistors de puissance permettant de réaliser des sources à débit élevé</p>

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

BASIC REGULATOR CIRCUIT  
*CIRCUIT REGULATEUR DE BASE*

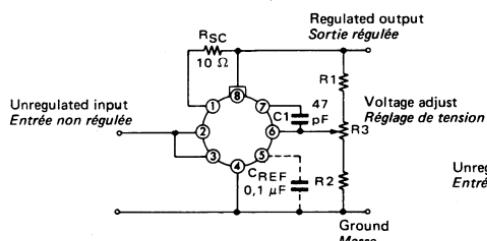


Figure 1

200 mA REGULATOR  
*REGULATEUR 200 mA*

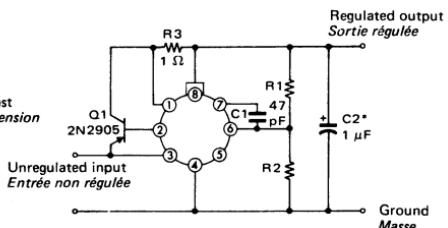


Figure 2

\* Solid tantalum  
*Condensateur au tantalé*

2 A REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING  
*REGULATEUR 2 A AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE  
 DU COURANT DE COURT-CIRCUIT.*

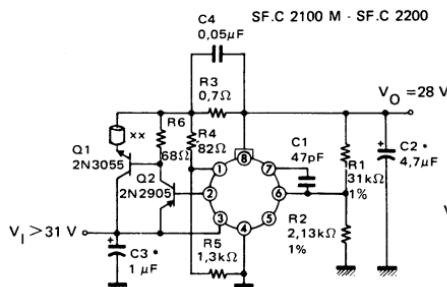


Figure 3

2 A REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING.  
*REGULATEUR 2 A AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE  
 DU COURANT DE COURT-CIRCUIT.*

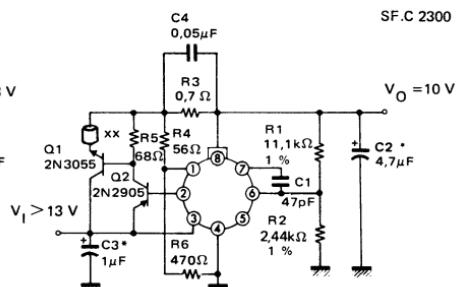


Figure 4

\* Solid tantalum  
*Condensateur au tantalé*

4 A SWITCHING REGULATOR  
*REGULATEUR DE TENSION A DECOUPAGE 4 A*  
 SF.C 2100 M - 2200

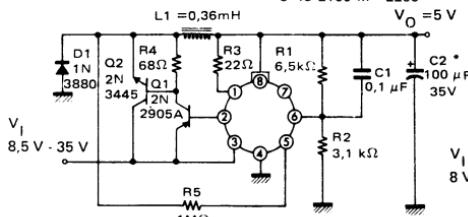


Figure 5

2 A SWITCHING REGULATOR  
*REGULATEUR DE TENSION A DECOUPAGE 2 A*  
 SF.C 2300

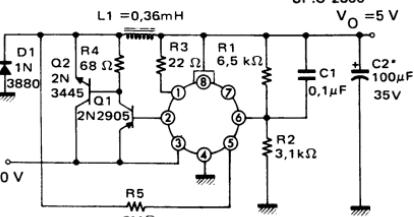


Figure 6

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		8,5		40	V
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		2		30	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		30	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_I - V_O \leq 5V$		0,1	0,2	% / V
		$V_I - V_O > 5V$		0,05	0,1	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$R_{SC} = 0 \quad I_O < 12mA$		0,1	0,5	%
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 10 \mu F, f = 100 Hz$		0,02		%
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$V_I = 40V$		1	3	mA
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$		1,63	1,7	1,81	V
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	10Hz $\leq f \leq 10KHz$	$C_{REF} = 0$ $C_{REF} = 0,1 \mu F$	0,005 0,002		%
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$-55^{\circ}C \leq t_j \leq +150^{\circ}C$		0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1	1	%
Minimum load current <i>Courant de charge minimal</i>	$I_O$	$V_I - V_O = 30V$		1,5	3	mA

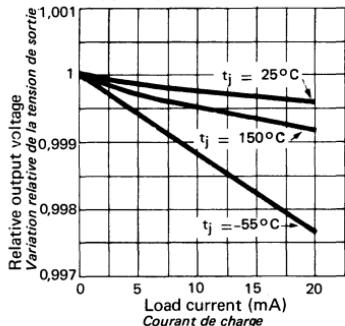
NOTE 1 – These specifications apply for a junction temperature between  $-55^{\circ}C$  and  $+150^{\circ}C$ , for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of  $2k\Omega$ , unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise stated  $t_j = 25^{\circ}C$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $-55^{\circ}C$  et  $+150^{\circ}C$ , pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à  $2k\Omega$ , sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction, doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^{\circ}C$ )*

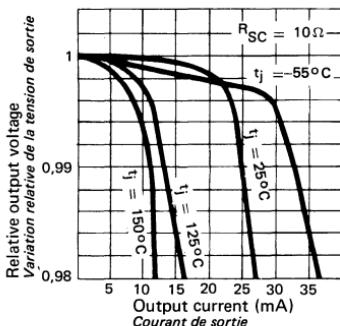
NOTE 2 – The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors basse tension extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

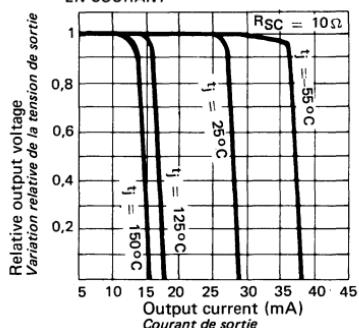
REGULATION CHARACTERISTICS  
WITHOUT CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE REGU-  
LATION SANS LIMITATION DE  
COURANT



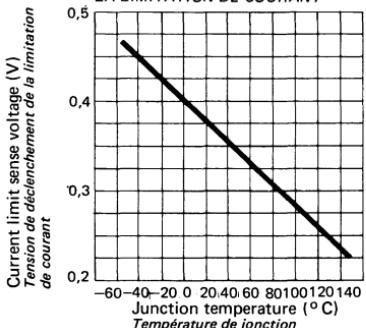
REGULATION CHARACTERISTICS  
WITH CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE REGU-  
LATION AVEC LIMITATION DE  
COURANT



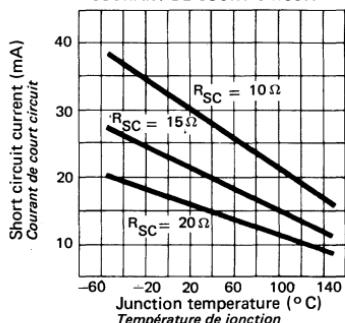
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION  
EN COURANT



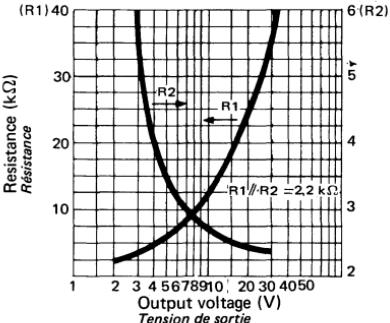
CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE  
LA LIMITATION DE COURANT

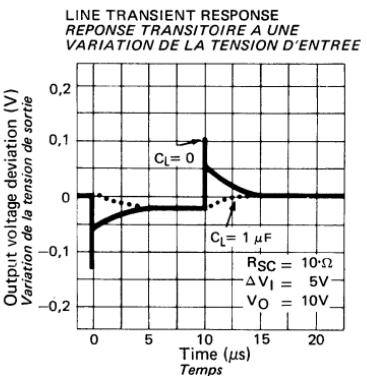
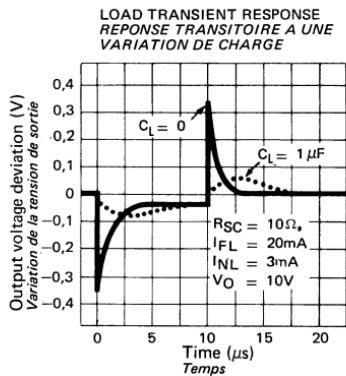
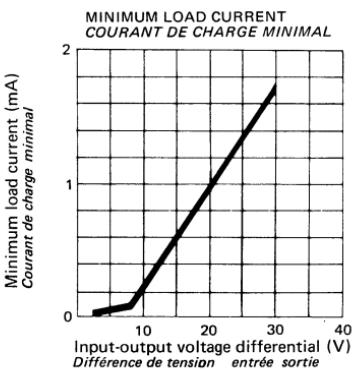
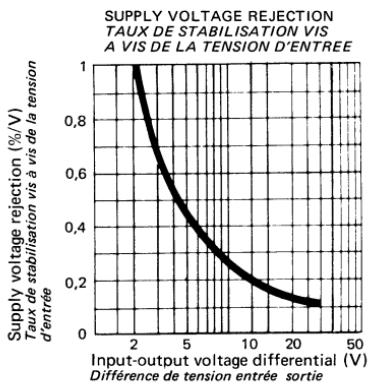
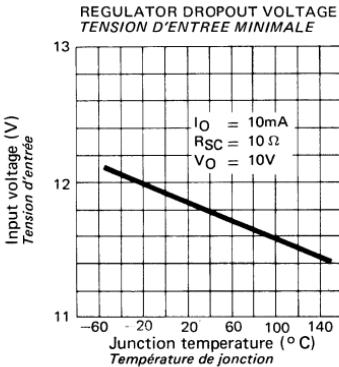
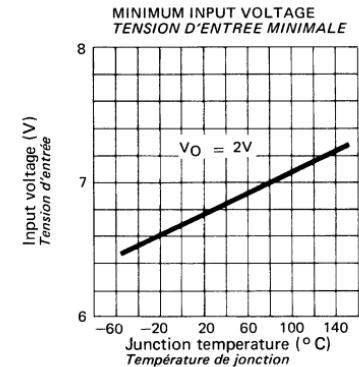


SHORT CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT CIRCUIT



OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUES  
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		8,5		40	V
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		2		30	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		30	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_I - V_O \leq 5V$		0,1	0,2	% / V
		$V_I - V_O > 5V$		0,05	0,1	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i> (Note 2)	$K_{VO}$	$R_{SC} = 0$ $I_O < 12mA$		0,1	0,5	%
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 10 \mu F$ , $f = 100 Hz$		0,02		%
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$V_I = 40V$		1	3	mA
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$		1,63	1,7	1,81	V
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10Hz \leq f \leq 10KHz$	$C_{REF} = 0$	0,005		%
			$C_{REF} = 0,1\mu F$	0,002		
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$-25^\circ C \leq t_j \leq 100^\circ C$		0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1	1	%
Minimum load current <i>Courant de large minimal</i>	$I_O$	$V_I - V_O = 30V$		1,5	3	mA

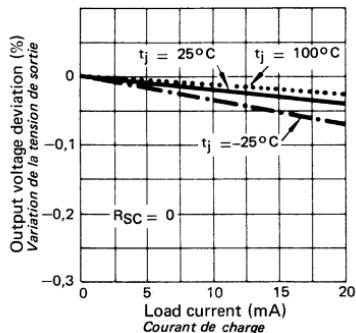
NOTE 1 – These specifications apply for a junction temperature between  $-25^\circ C$  and  $+100^\circ C$ , for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of  $2k\Omega$ , unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise stated  $t_j = 25^\circ C$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $-25^\circ C$  et  $+100^\circ C$ , pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à  $2k\Omega$ , sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction, doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^\circ C$ )*

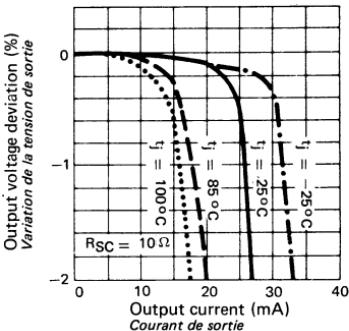
NOTE 2 – The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors balast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

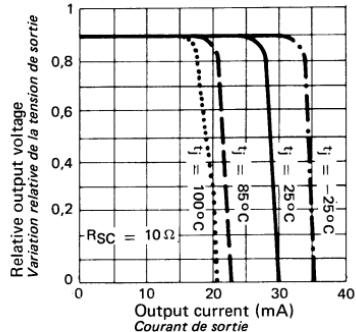
REGULATION CHARACTERISTICS WITHOUT CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION SANS LIMITATION DE COURANT



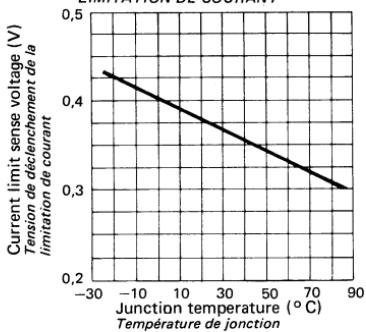
REGULATION CHARACTERISTICS WITH CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT



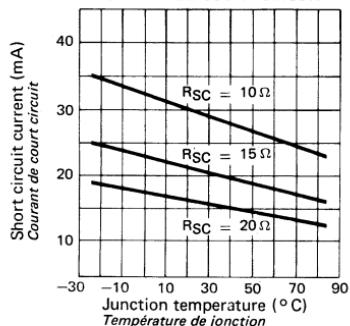
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION EN COURANT



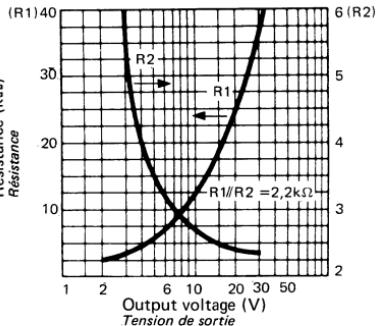
CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT

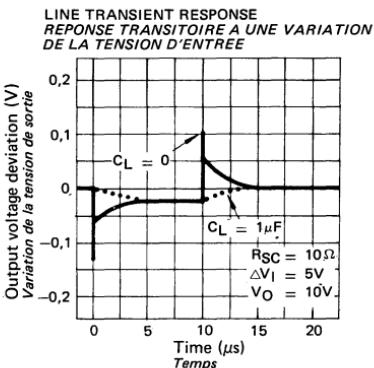
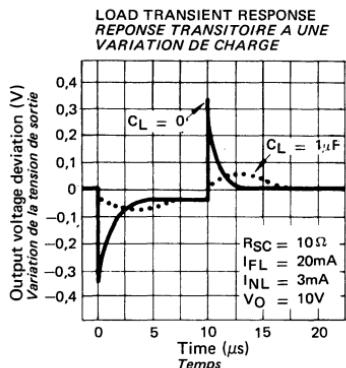
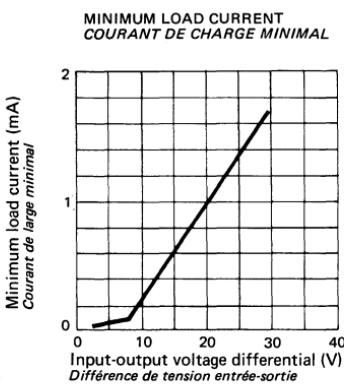
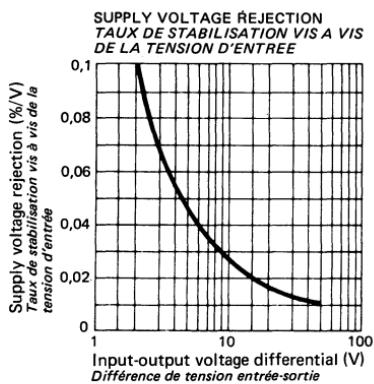
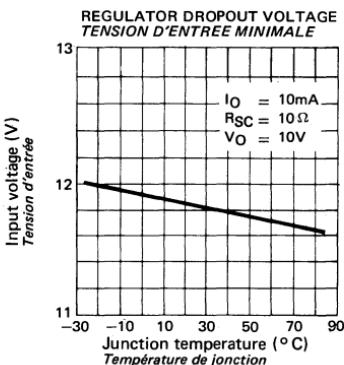
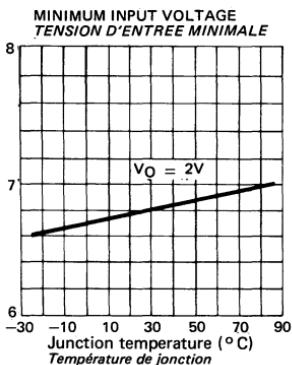


SHORT CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT CIRCUIT



OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUES  
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		8,5		30	V
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		2		20	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		20	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_I - V_O \leq 5V$		0,1	0,2	% /V
		$V_I - V_O > 5V$		0,05	0,1	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$R_{SC} = 0 \quad I_O < 12mA$		0,1	0,5	%
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 10\mu F, f = 100 Hz$		0,02		%
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$V_I = 30V$		1	3	mA
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$		1,63	1,7	1,81	V
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10Hz \leq f \leq 10KHz$	$C_{REF} = 0$	0,005		%
			$C_{REF} = 0,1\mu F$	0,002		
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$0 \leq t_j \leq +85^\circ C$		0,3	2	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1	1	%
Minimum load current <i>Courant de charge minimal</i>	$I_O$	$V_I - V_O = 20V$		1,5	3	mA

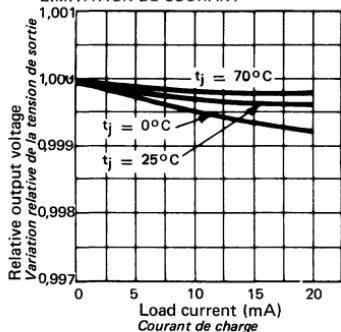
NOTE 1 – These specifications apply for a junction temperature between  $0^\circ C$  and  $+85^\circ C$ , for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of  $2k\Omega$ , unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise stated  $t_j = 25^\circ C$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $0^\circ C$  et  $+85^\circ C$ , pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à  $2k\Omega$ , sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction, doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^\circ C$ )*

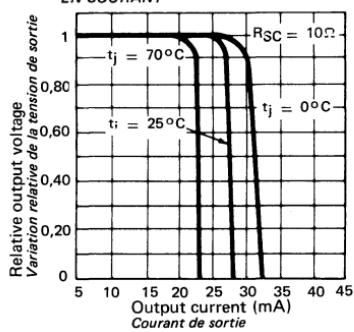
NOTE 2 – The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors balast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

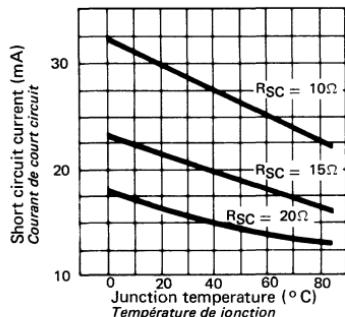
REGULATION CHARACTERISTICS WITHOUT  
CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION SANS  
LIMITATION DE COURANT



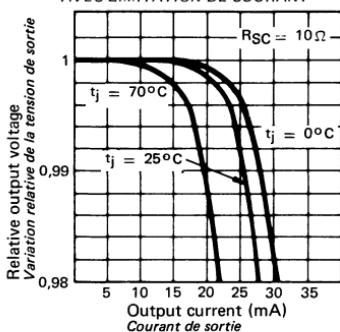
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION  
EN COURANT



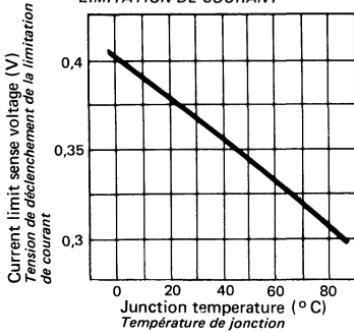
SHORT CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT CIRCUIT



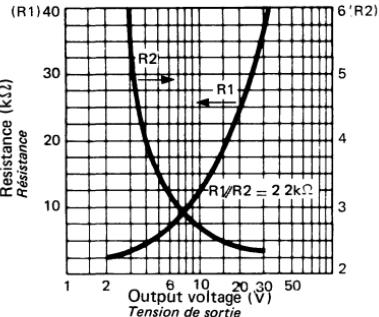
REGULATION CHARACTERISTICS WITH  
CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
AVEC LIMITATION DE COURANT

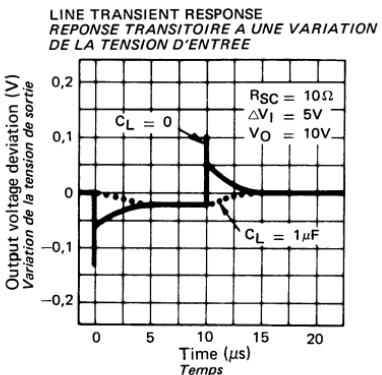
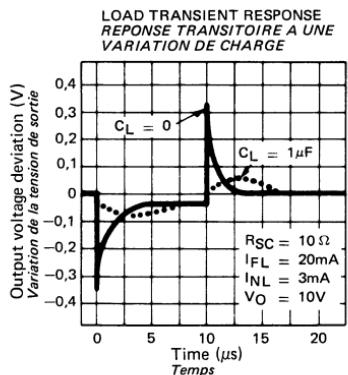
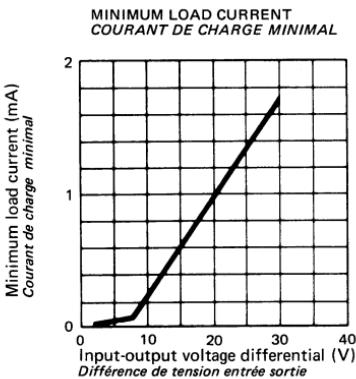
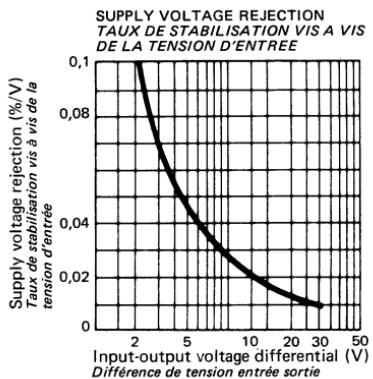
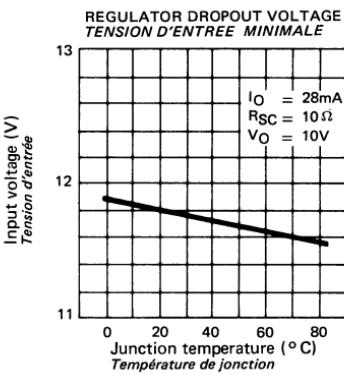
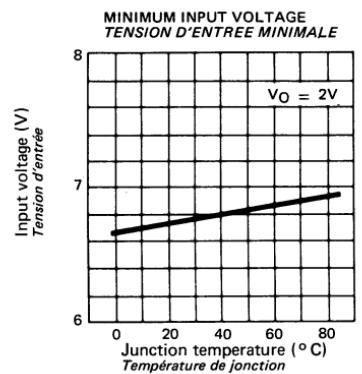


CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA  
LIMITATION DE COURANT



OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUES  
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR





# S.F.C 2104 M, S.F.C 2204, S.F.C 2304

NEGATIVE REGULATORS  
REGULATEURS DE TENSION NEGATIVE

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS VALEURS LIMITES ABSOLUES

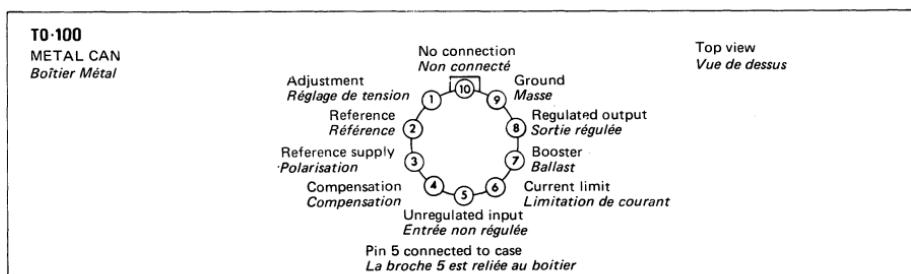
(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating junction temperature range Gamme de température de jonction	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	$P^*$ (mV)	$I_{Omax}$ (mA)	
S.F.C 2104 M	TO-100	-55°C à +150°C	-65°C, +150°C	50	50	500	25	
S.F.C 2204	TO-100	-25°C à +100°C	-65°C, +150°C	50	50	500	25	
S.F.C 2304	TO-100	0°C à + 85°C	-65°C, +150°C	40	40	500	25	

\*  $R_{th} J - case = 45^\circ\text{C/W}$ ,  $R_{th} J - amb = 150^\circ\text{C/W}$

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2104 M is a negative voltage regulator which can be programmed by a single external resistor to supply any voltage from 40V down to zero while operating from a single unregulated supply. It can also provide better regulation in circuits using a separate, floating bias supply, where the output voltage is limited only by the breakdown of external pass transistors. Although designed primarily as a linear, series regulator, the circuit can be used as a switching regulator, a current regulator or in a number of other control applications.</p> <p>Typical performance characteristics are :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1mV regulation no load to full load</li> <li>- 0,01 %/V line regulation</li> <li>- 0,2mV/V ripple rejection</li> </ul> <p>The S.F.C 2104 M is a complement of the S.F.C 2100 M and S.F.C 2105 M positive regulators, intended for systems requiring regulated negative voltages which have a common ground with the unregulated supply. By itself, it can deliver output currents to 25mA, but external transistors, can be added to get any desired current. The output voltage is set by external resistors, and either constant or foldback current limiting is made available.</p>	<p>Le S.F.C 2104 M est un régulateur de tension négative dont la tension de sortie peut être réglée de 0 à 40V par l'ajustement d'une seule résistance extérieure. Normalement, il ne nécessite pas la présence d'une source autre que la source à réguler, mais un taux de régulation supérieur peut être obtenu à l'aide d'une source de polarisation extérieure, la tension de sortie étant uniquement limitée dans ce cas par la tenue en tension des transistors extérieurs. Le S.F.C 2104 M peut fonctionner en régulateur linéaire ou à découpage, être utilisé en source de courant ou dans de nombreuses autres applications.</p> <p>Caractéristiques typiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variation de la tension de sortie . 1mV (courant de sortie de 0 à 20mA)</li> <li>- Régulation en tension . 0,01%/V</li> <li>- Taux de filtrage : 0,2mV/V</li> </ul> <p>Le S.F.C 2104 M est complémentaire des régulateurs de tension positive S.F.C 2100 M et S.F.C 2105 M ; il est principalement destiné aux applications nécessitant que les tensions régulées et non régulées aient une masse commune. Seul, il peut délivrer des courants jusqu'à 25mA, mais l'adjonction de transistors extérieurs permet d'atteindre n'importe quel débit. La tension de sortie est fixée par des résistances extérieures et le courant délivré peut être limité à une valeur constante ou automatiquement réduit en cas de court circuit.</p>

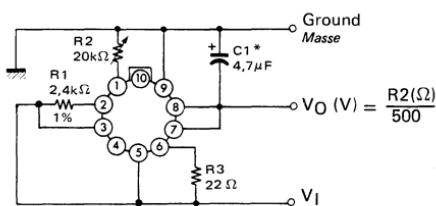
## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



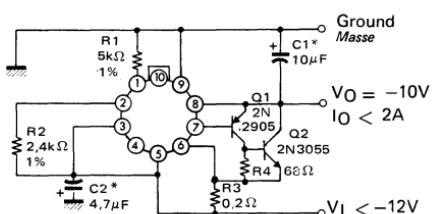
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p>Adjustment Réglage de tension</p> <p>9 Ground Masse</p> <p>10 Reference Référence</p> <p>11 Reference supply Polarisation</p> <p>12 Compensation Compensation</p> <p>13 Unregulated input Entrée non régulée</p> <p>14 No connection Non connecté</p> <p>15 Adjusted output Sortie réglée</p> <p>16 Current limit Limitation de courant</p> <p>17 Booster Ballast</p> <p>18 Regulated output Sortie régulée</p> <p>19 Ground Masse</p> <p>20 Reference Référence</p> <p>21 Reference supply Polarisation</p> <p>22 Compensation Compensation</p> <p>23 Unregulated input Entrée non régulée</p> <p>24 No connection Non connecté</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negative voltage regulator operating from 0 to -30 volts</li> <li>Complement of the SF.C 2100 M and SF.C 2105 M voltage regulators</li> <li>0.01% load regulation</li> <li>Output current to 10A with external pass transistors</li> </ul> <p>- Régulateur de tension négative réglage de 0 à -30 volts</p> <p>- Complémentaire des régulateurs de tension SF.C 2100 M et SF.C 2105 M</p> <p>- 0,01 % pour la régulation en charge</p> <p>- Courant sortie jusqu'à 10A avec transistors ballast extérieurs.</p>

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

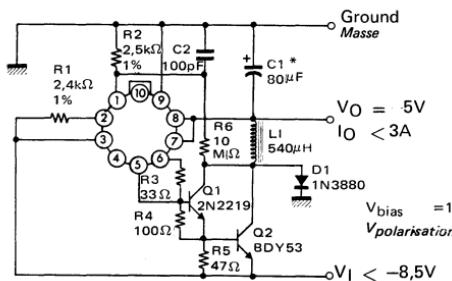
BASIC REGULATOR CIRCUIT  
 CIRCUIT REGULATEUR DE BASE



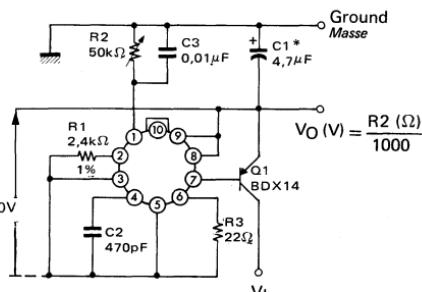
HIGH CURRENT REGULATOR -10 V, 2 A  
 REGULATEUR DE TENSION



HIGH CURRENT SWITCHING REGULATOR  
 REGULATEUR A DECOUPAGE A COURANT DE SORTIE ELEVE



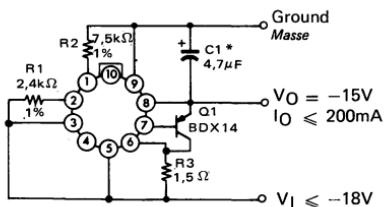
OPERATING WITH SEPARATE BIAS SUPPLY  
 UTILISATION AVEC SOURCE DE POLARISATION EXTERIEURE



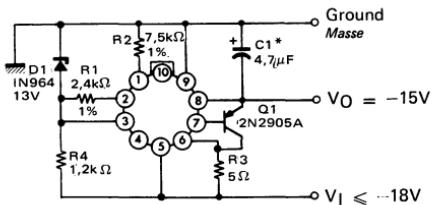
\* Solid tantalum  
*Condensateur au tantalé*

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

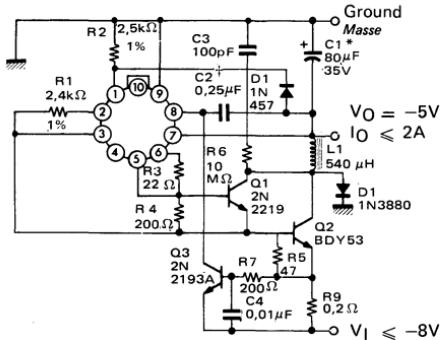
200 mA REGULATOR  
REGULATEUR 200 mA



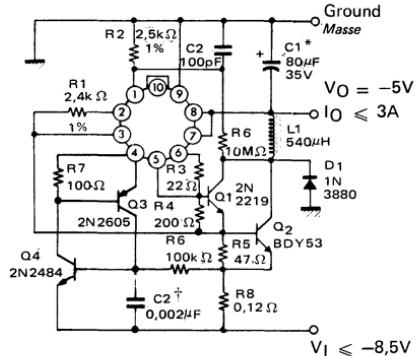
IMPROVING LINE REGULATION  
AMELIORATION DE LA REGULATION  
EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTREE



SWITCHING REGULATOR WITH CURRENT LIMITING  
REGULATEUR A DECOUPAGE AVEC LIMITATION  
DE COURANT



SWITCHING REGULATOR WITH OVERLOAD SHUTOFF  
REGULATEUR A DECOUPAGE AVEC COUPURE EN  
CAS DE SURCHARGE



\* : Solid tantalum

Condensateur au tantalé

† : Ceramic or paper condenser

Condensateur papier ou céramique

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		-50		-8	V
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		-40		-0,015	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i> (Note 2)	$V_I - V_O$	$I_O = 20\text{mA}$ $I_O = 5\text{mA}$	2 0,5	50 50		V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i> (Note 3)	$K_{VI}$	$V_O \leq -5V, \Delta V_I = 0,1V_I$		0,056	0,1	%
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i> (Note 4)	$K_{VO}$	$0 \leq I_O \leq 20\text{mA}$ $R_{SC} = 15\Omega$		1	5	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{1-9} = 10\mu\text{F}$ $f = 100\text{Hz}$	$V_I < -15V$ $-7V \geq V_I \geq -15V$	0,2 0,5	0,5 1	mV/V
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$I_O = 5\text{mA}$	$V_O = 0$ $V_O = -40V$	1,7 3,6	2,5 5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{KHz}$	$V_O \leq -5V, C_{1-9}=0$ $C_{1-9}=10\mu\text{F}$	0,007 15		% $\mu\text{V}$
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$V_O \leq -1V$		0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$	$V_O \leq -1V$		0,1	1	%
Output voltage scale factor <i>Réglage de la tension de sortie</i>		$R_{2-3} = 2,4\text{k}\Omega$		1,8	2	$\text{V}/\text{k}\Omega$

NOTE 1 - These specifications apply for junction temperatures between  $-55^\circ\text{C}$  and  $150^\circ\text{C}$  and for input and output voltages within the ranges given, unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise specified  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $-55^\circ\text{C}$  et  $150^\circ\text{C}$  et pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, sauf spécification contraire.*

*Les taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante ; les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )*

NOTE 2 - When external booster transistors are used, the minimum output-input voltage differential is increased, in the worst case, by approximately 1V.

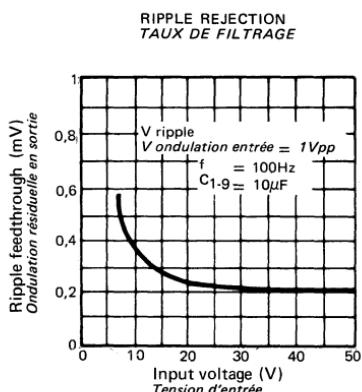
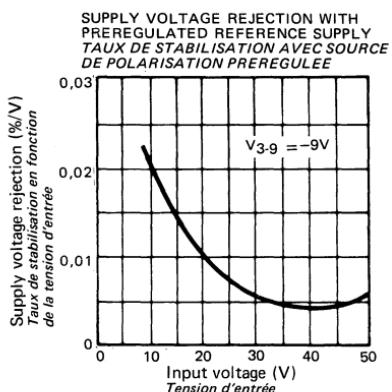
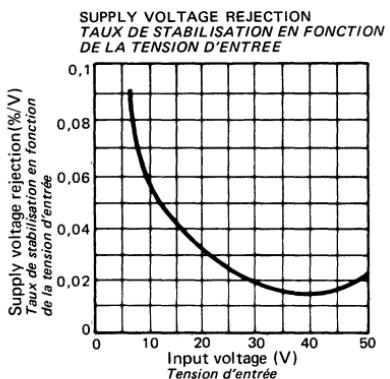
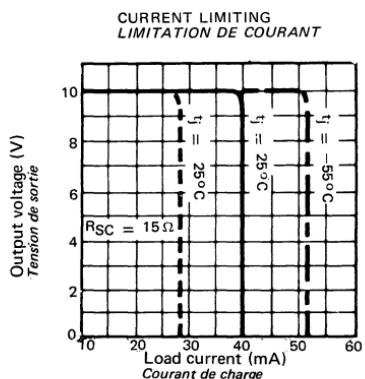
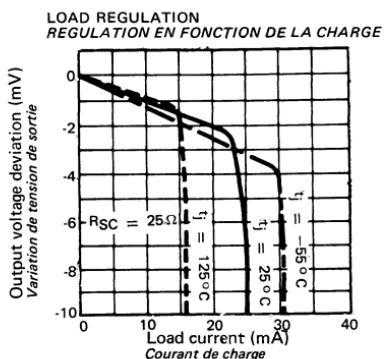
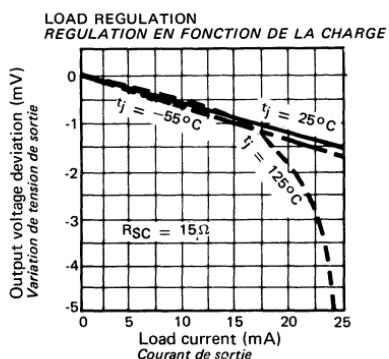
*Quand des transistors ballast sont utilisés, la valeur minimale de la différence de tension entrée sortie est augmentée de 1V environ dans le cas le plus défavorable.*

NOTE 3 - With zero output, the dc line regulation is determined from the ripple rejection. Hence, with output voltages between 0V and  $-5V$ , a dc output variation, determined from the ripple rejection, must be added to find the worst-case line regulation.

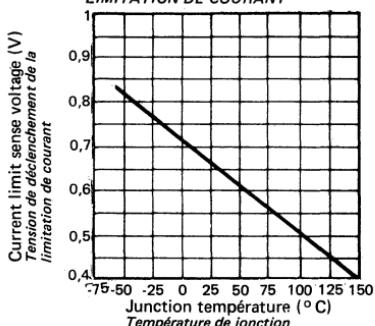
*Quand la tension de sortie est voisine de zéro, sa variation est fixée par le taux de filtrage. Pour une tension de sortie entre 0 et  $-5V$  il faut tenir compte du taux de filtrage pour obtenir le taux de régulation en tension dans le pire cas.*

NOTE 4 - The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

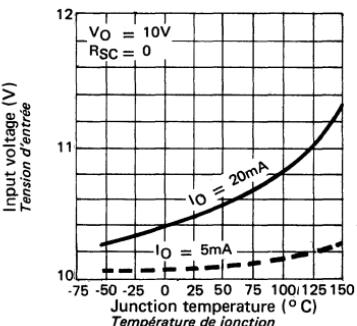
*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*



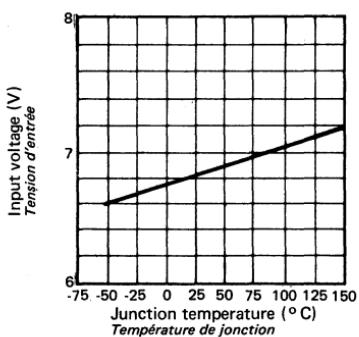
CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA  
LIMITATION DE COURANT



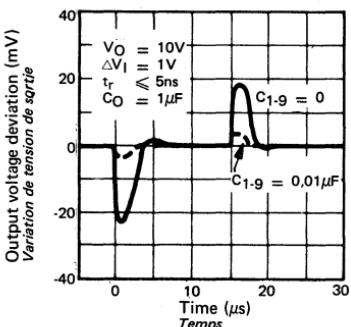
REGULATOR DROPOUT VOLTAGE  
TENSION D'ENTRÉE MINIMALE



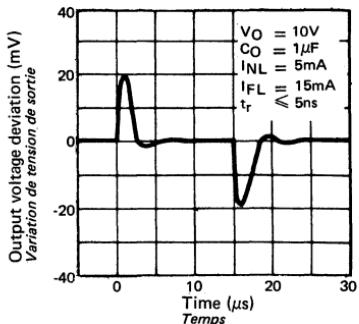
MINIMUM INPUT VOLTAGE  
TENSION D'ENTRÉE MINIMALE



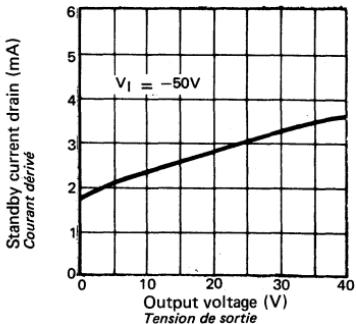
LINE TRANSIENT RESPONSE  
RÉPONSE TRANSITOIRE À UNE VARIATION  
DE LA TENSION D'ENTRÉE



LOAD TRANSIENT RESPONSE  
RÉPONSE TRANSITOIRE À UNE  
VARIATION DE CHARGE



STANDBY CURRENT DRAIN  
COURANT DÉRIVE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		-50		-8	V
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		-40		-0,015	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$I_O = 20\text{mA}$	2	50		V
		$I_O = 5\text{mA}$	0,5	50		
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_O \leq -5V, \Delta V_I = 0,1V_I$		0,056	0,1	%
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$0 \leq I_O \leq 20\text{mA}$ $R_{SC} = 15\Omega$		1	5	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{1.9} = 10\mu\text{F}$ $f = 100\text{Hz}$	$V_I < -15V$ $-7V \geq V_I \geq -15V$	0,2	0,5	mV/V
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$I_O = 5\text{mA}$	$V_O = 0$ $V_O = -40V$	1,7	2,5	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{KHz}$	$V_O \leq -5V, C_{1.9} = 0$ $C_{1.9} = 10\mu\text{F}$	0,007		%
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$V_O \leq -1V$		0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$	$V_O \leq -1V$		0,1	1	%
Output voltage scale factor <i>Réglage de la tension de sortie</i>		$R_{2.3} = 2,4k\Omega$		1,8	2	V/kΩ

NOTE 1 - These specifications apply for junction temperatures between  $-25^\circ\text{C}$  and  $100^\circ\text{C}$  and for input and output voltages within the ranges given, unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise specified  $t_j = 25^\circ$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $-25^\circ\text{C}$  et  $100^\circ\text{C}$  et pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, sauf spécification contraire.*

*Les taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante ; les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )*

NOTE 2 - When external booster transistors are used, the minimum output-input voltage differential is increased, in the worst case, by approximately 1V.

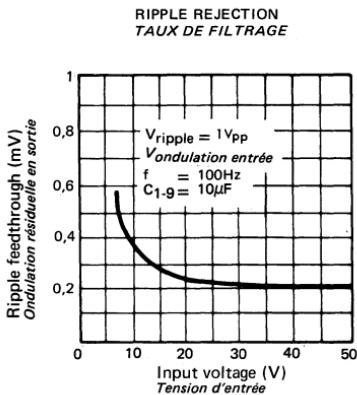
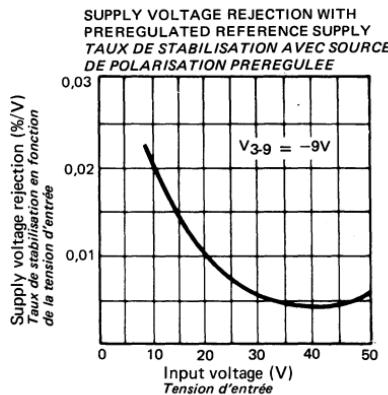
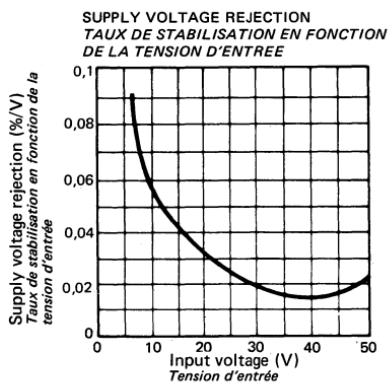
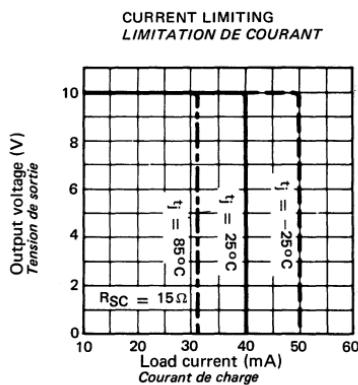
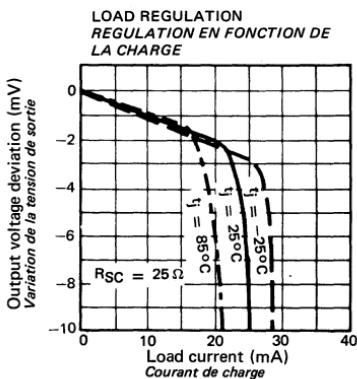
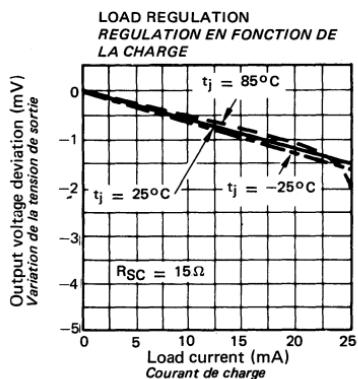
*Quand des transistors ballast sont utilisés, la valeur minimale de la différence de tension entrée sortie est augmentée de 1V environ dans le cas le plus défavorable.*

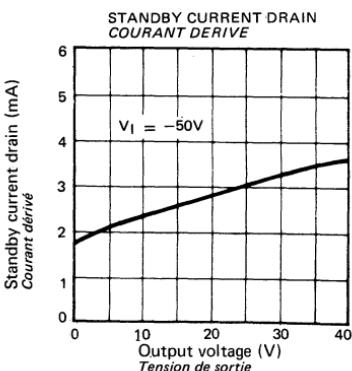
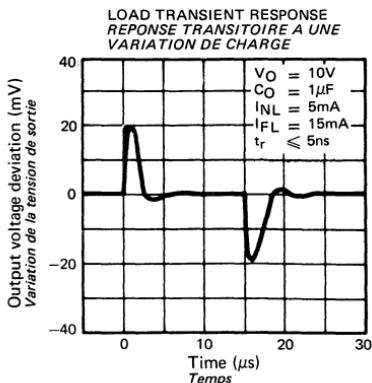
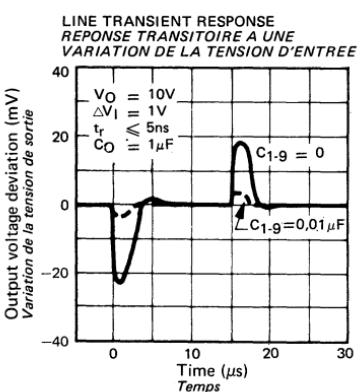
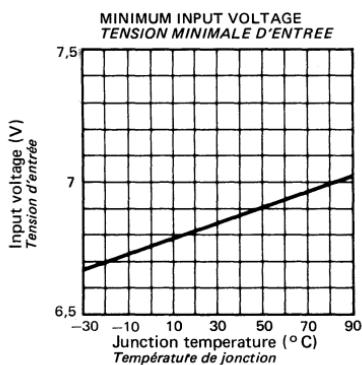
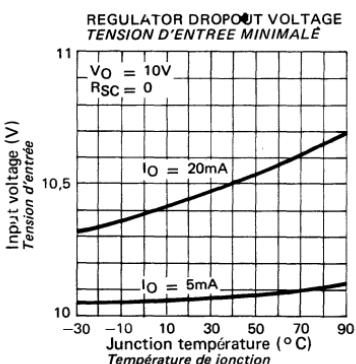
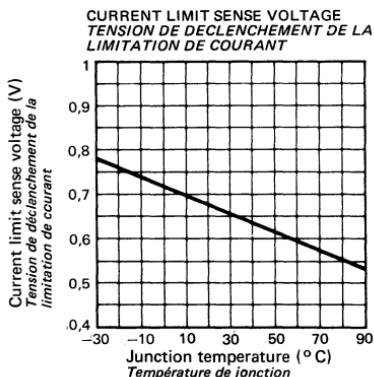
NOTE 3 - With zero output, the dc line regulation is determined from the ripple rejection. Hence, with output voltages between 0V and  $-5V$ , a dc output variation, determined from the ripple rejection, must be added to find the worst-case line regulation.

*Quand la tension de sortie est voisine de zéro, sa variation est fixée par le taux de filtrage. Pour une tension de sortie entre 0 et  $-5V$  il faut tenir compte du taux de filtrage pour obtenir le taux de régulation en tension dans le pire cas.*

NOTE 4 - The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		-40	-8	-8	V
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		-30	-	-0,035	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$I_O = 20\text{mA}$ $I_O = 5\text{mA}$	2 0,5	40 40		V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_O \leq -5V,  V_I  = 0,1V_I$		0,056	0,1	%
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$0 \leq I_O \leq 20\text{mA}$ $R_{SC} = 15\Omega$		1	5	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{1-9} = 10\mu\text{F}$ $f = 100\text{Hz}$	$ V_I  < -15V$ $-7V \geq V_I \geq -15V$	0,2 0,5	0,5 1	mV/V
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$I_O = 5\text{mA}$	$V_O = 0$ $V_O = -30V$	1,7 3,6	2,5 5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{KHz}$	$V_O \leq -5V, C_{1-9} = 0$ $C_{1-9} = 10\mu\text{F}$	0,007 15		% $\mu\text{V}$
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$V_O \leq -1V$		0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$	$V_O \leq -1V$		0,1	1	%
Output voltage scale factor <i>Réglage de la tension de sortie</i>		$R_{2-3} = 2,4k\Omega$		1,8	2	$\text{V}/k\Omega$

NOTE 1 - These specifications apply for junction temperatures between  $0^\circ\text{C}$  and  $85^\circ\text{C}$  and for input and output voltages within the ranges given, unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise specified  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $0^\circ\text{C}$  et  $85^\circ\text{C}$  et pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées, sauf spécification contraire.*

*Les taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante ; les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )*

NOTE 2 - When external booster transistors are used, the minimum output-input voltage differential is increased, in the worst case, by approximately 1V.

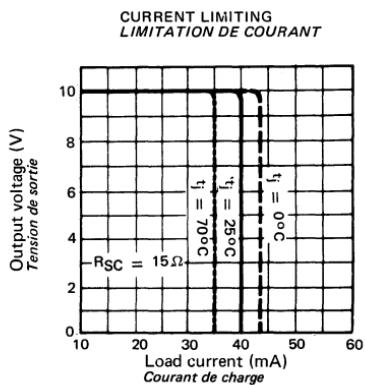
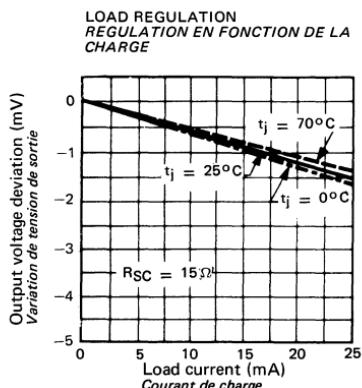
*Quand des transistors ballast sont utilisés, la valeur minimale de la différence de tension entrée sortie est augmentée de 1V environ dans le cas le plus défavorable.*

NOTE 3 - With zero output, the dc line regulation is determined from the ripple rejection. Hence, with output voltages between 0V and -5V, a dc output variation, determined from the ripple rejection, must be added to find the worst-case line regulation.

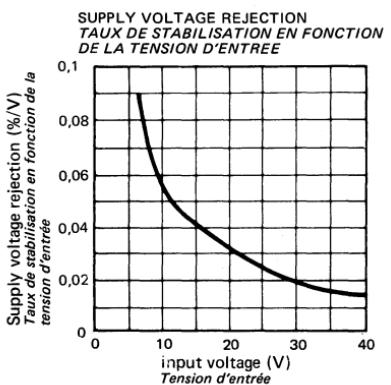
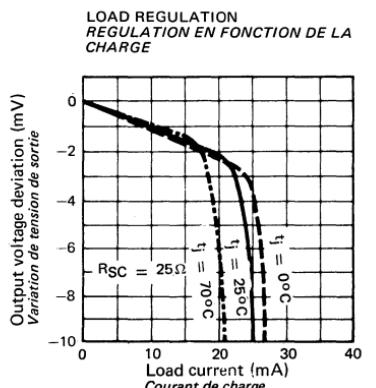
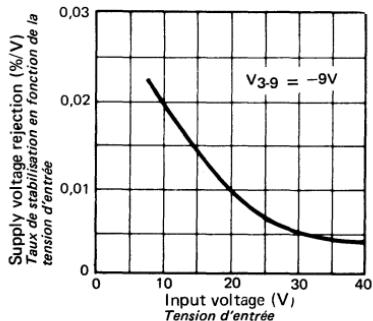
*Quand la tension de sortie est voisine de zéro, sa variation est fixée par le taux de filtrage. Pour une tension de sortie entre 0 et -5V il faut tenir compte du taux de filtrage pour obtenir le taux de régulation en tension dans le pire cas.*

NOTE 4 - The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

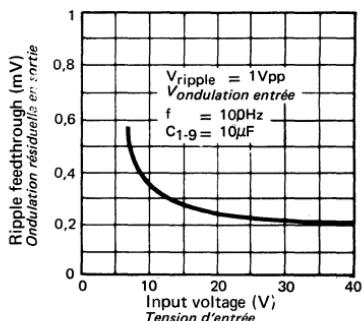
*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

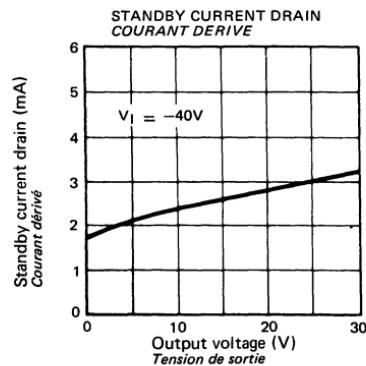
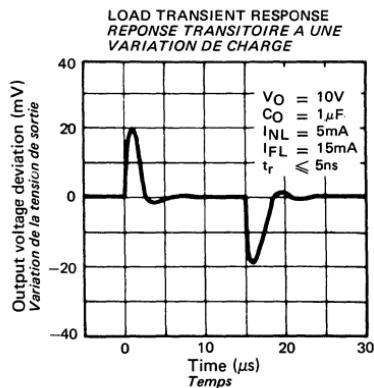
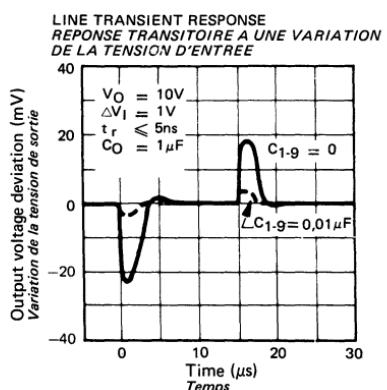
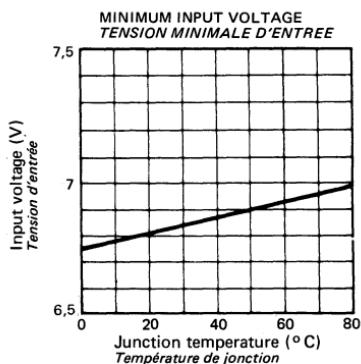
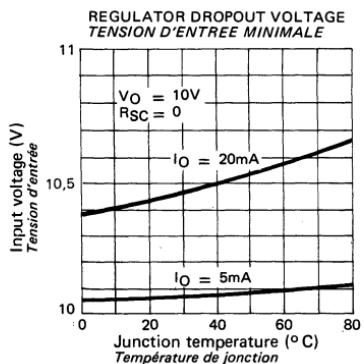
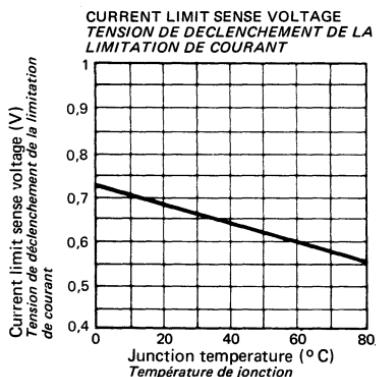


**SUPPLY VOLTAGE REJECTION WITH PREREGULATED REFERENCE SUPPLY**  
*TAUX DE STABILISATION AVEC SOURCE DE POLARISATION PREREGULEE*



**RIPPLE REJECTION**  
*TAUX DE FILTRAGE*





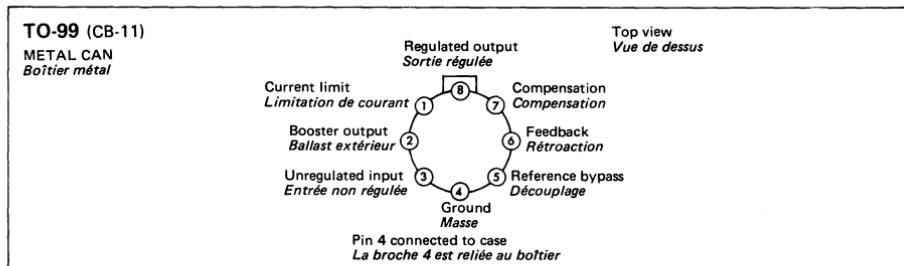
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating junction temperature range Gamme de température jonction de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	P* (mW)	$I_{Omax}$ (mA)	
S.F.C 2105 M	TO-99	-55°C, +150°C	-65°C, +150°C	50	40	500	25	
S.F.C 2205	TO-99	-25°C, +100°C	-65°C, +150°C	50	40	500	25	
S.F.C 2305	TO-99	0°C, +85°C	-65°C, +150°C	40	40	500	25	

\*  $R_{th} J \text{- case} = 45^\circ\text{C/W}$ ,  $R_{th} J \text{- amb} = 150^\circ\text{C/W}$ 

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2105 M is a positive voltage regulator similar to the S.F.C 2100 M except that an extra gain stage has been added for improved regulation. A redesign of the biasing circuitry removes any minimum load current requirement and at the same time reduces standby current drain, permitting higher voltage operation. It is a direct plug-in replacement for the S.F.C 2100 M in both linear and switching regulator circuits with output voltages greater than 4,5V.</p> <p>Important characteristics of these circuits are :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Output voltage adjustable from 4,5V to 40V (S.F.C 2105 M and S.F.C 2205), from 4,5V to 30V (S.F.C 2305).</li> <li>– Output currents in excess of 10A possible by adding external transistors.</li> <li>– Load regulation better than 0,1%, full load with current limiting.</li> <li>– DC line regulation guaranteed at 0,03%/V.</li> <li>– Ripple rejection of 0,01%/V.</li> </ul> <p>Additional features are : fast response to both load and line transients, freedom from oscillations with varying resistive and reactive loads and the ability to start reliably on any load within rating.</p>	<p><i>Le S.F.C 2105 M est un régulateur de tension positive analogue au S.F.C 2100 M, à l'exception d'un étage d'amplification supplémentaire ajouté pour améliorer la caractéristique de régulation. Une modification du circuit de polarisation évite une spécification en courant de charge minimal, réduit la consommation interne et permet l'accroissement des tensions de fonctionnement. Le brochage identique permet l'interchangeabilité avec le S.F.C 2100 M pour une tension de sortie supérieure à 4,5V en régulation linéaire ou "à découpage"</i></p> <p><i>Principales caractéristiques .</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>– Tension de sortie réglable de 4,5 à 40V (S.F.C 2105 M et S.F.C 2205), de 4,5 à 30V (S.F.C 2305).</i></li> <li><i>– Possibilité de débit jusqu'à plus de 10A par adjonction de transistors extérieurs.</i></li> <li><i>– Régulation meilleure que 0,1 % pour les variations extrêmes de charge avec limitation de courant.</i></li> <li><i>– Régulation en fonction de la tension d'entrée garantie à 0,03%/V.</i></li> <li><i>– Taux de filtrage en sortie : 0,01%/V.</i></li> </ul> <p><i>Autres caractéristiques : Réponse rapide aux variations de charge et tension d'entrée, absence d'oscillations que la charge soit résistive ou réactive, fonctionnement assuré à la mise sous tension quelle que soit la charge.</i></p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

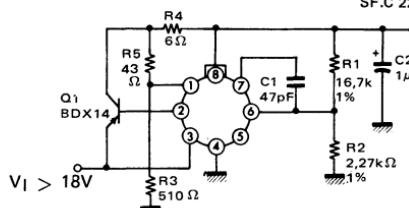


Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
<p>The schematic shows a complex power regulation circuit. It includes a current limit stage with transistors Q12 and Q13, a boost converter stage with Q14 and Q15, a feedback and error amplification stage with Q17, and various compensation and reference bypass components. Key components include resistors R1-R10, R12-R18, and capacitor C1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Positive or negative supply operation.</li> <li>Series, shunt, switching, or linear operation.</li> <li>0.02% typical load regulation 0.06%/V max. line regulation</li> <li>Fast response to both load and line transients.</li> <li>Régulateur de tension pour alimentation positive et négative.</li> <li>Fonctionnement en régulateur linéaire ou à découpage, en régulateur shunt ou série.</li> <li>0,02 % typique pour la régulation en charge 0,06 %/V max pour la régulation en fonction de la tension d'entrée.</li> <li>Réponse rapide aux variations de charge et tension d'entrée.</li> </ul>

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES

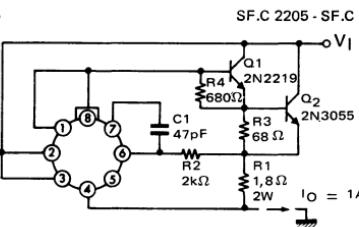
LINEAR REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING  
REGULATEUR DE TENSION AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE  
DU COURANT DE COURT-CIRCUIT

SF.C 2205 - SF.C 2305



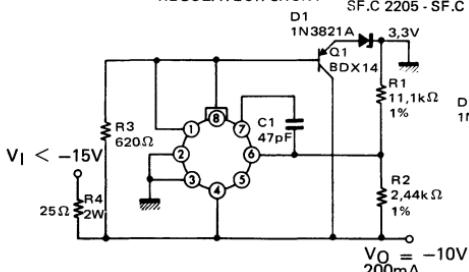
CURRENT REGULATOR  
REGULATEUR DE COURANT

SF.C 2205 - SF.C 2305



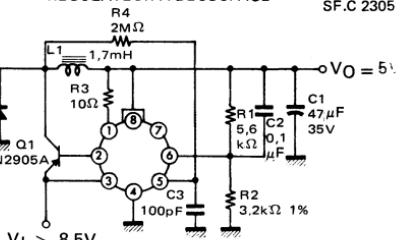
SHUNT REGULATOR  $V_O < 0$   
REGULATEUR SHUNT

SF.C 2205 - SF.C 2305



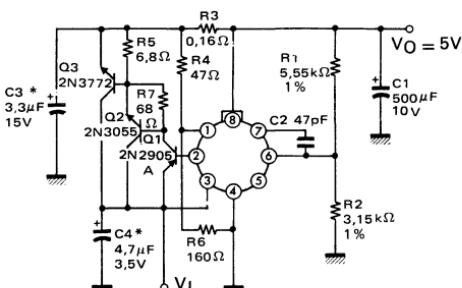
SWITCHING REGULATOR  
REGULATEUR A DECOUPAGE

SF.C 2305



10A REGULATOR WITH FOLDBACK CURRENT LIMITING.  
REGULATEUR DE TENSION 10A AVEC REDUCTION AUTOMATIQUE  
DU COURANT DE COURT-CIRCUIT.

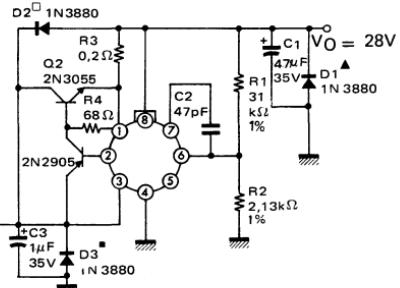
SF.C 2105 M



\* Solid tantalum  
Condensateur au tantalum

1A REGULATOR WITH PROTECTIVE DIODES  
REGULATEUR DE TENSION 1A AVEC DIODES DE  
PROTECTION

SF.C 2105 M



- Protects against shorted input or inductive loads on unregulated supply  
Protection contre les courts-circuits et les inductions à l'entrée
- Protects against input voltage reversal  
Protection contre l'inversion de tension à l'entrée
- ▲ Protects against output voltage reversal  
Protection contre l'inversion de tension à la sortie

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

**Temperature performance**  
*Comportement en température*

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		8,5		50	V	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		4,5		40	V	
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		30	V	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_I - V_O \leq 5V$		0,025	0,06	%/V	
		$V_I - V_O > 5V$		0,015	0,03		
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (Note 2)	$t_j = 25^\circ C$		0,02	0,05	%	
		$0 \leq I_O \leq 12 \text{ mA}$ $R_{SC} = 10 \Omega$	$t_j = 150^\circ C$	0,03	0,1		
			$t_j = -55^\circ C$	0,03	0,1		
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 10 \mu F, f = 100 \text{ Hz}$		0,003	0,01	%/V	
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$V_I = 50V$		0,8	2	mA	
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$			1,63	1,7	1,81	V
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{KHz}$	$C_{REF} = 0$	0,005		%	
			$C_{REF} > 0,1 \mu F$	0,002			
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$			0,3	1	%	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1	1	%	
Current limit sense voltage <i>Tension de déclenchement de la limitation de courant</i>	$V_{SL}$	$R_{SC} = 10 \Omega, t_j = 25^\circ C$ $V_O = 0$		225	300	315	mV

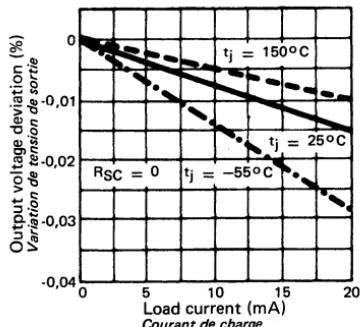
NOTE 1 - These specifications apply for a junction temperature between  $-55^\circ C$  and  $+150^\circ C$ , for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of  $2k\Omega$ , unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise specified  $t_j = 25^\circ C$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $-55^\circ C$  et  $+150^\circ C$ , pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à  $2k\Omega$ , sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires,  $t_j = 25^\circ C$ )*

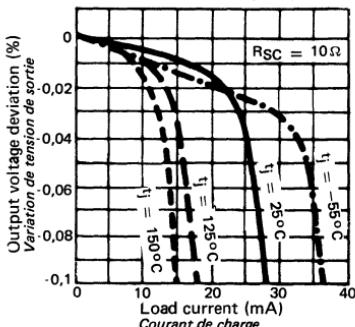
NOTE 2 - The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

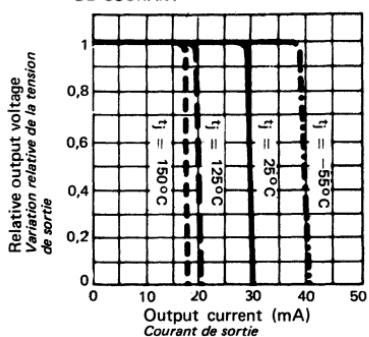
LOAD REGULATION WITHOUT  
CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
SANS LIMITATION DE COURANT



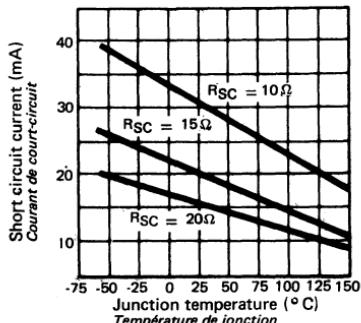
LOAD REGULATION WITH  
CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
AVEC LIMITATION DE COURANT



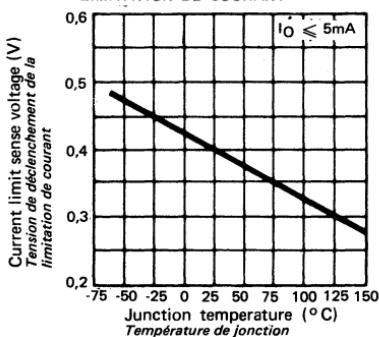
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION  
DE COURANT



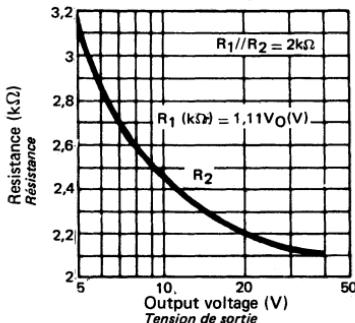
SHORT CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT-CIRCUIT

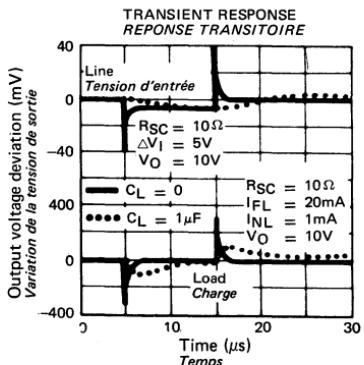
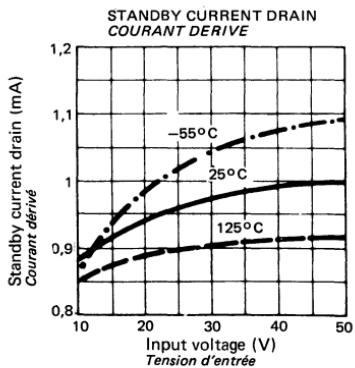
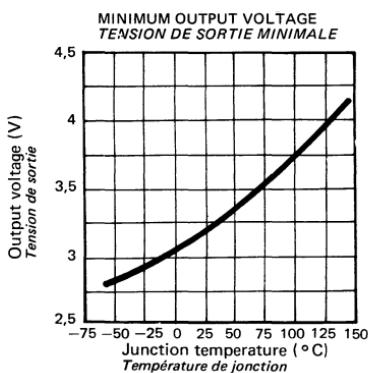
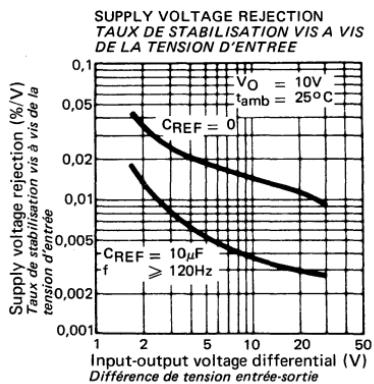
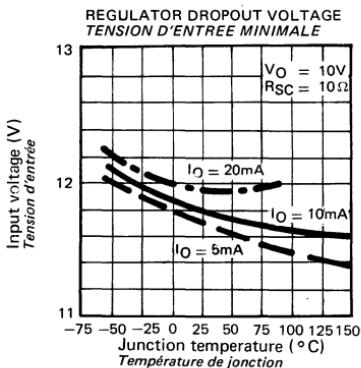
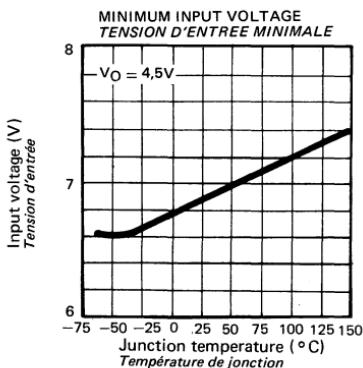


CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA  
LIMITATION DE COURANT



OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUES  
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

**Temperature performance**  
**Comportement en température**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		8,5		50	V	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		4,5		40	V	
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		30	V	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$V_I - V_O \leq 5V$ $V_I - V_O > 5V$	0,025 0,015	0,06 0,03		%/V	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (Note 2)	$0 \leq I_O \leq 12 \text{ mA}$ $R_{SC} = 10 \Omega$ $t_j = 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_j = -25^\circ\text{C}$		0,02 0,03 0,03	0,05 0,1 0,1	%	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 10 \mu\text{F}$ , $f = 100 \text{ Hz}$		0,003	0,01	%/V	
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$V_I = 50V$		0,8	2	mA	
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$			1,63	1,7	1,81	V
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{KHz}$	$C_{REF} = 0$ $C_{REF} > 0,1\mu\text{F}$	0,005 0,002			%
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$				0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				0,1	1	%
Current limit sense voltage <i>Tension de déclenchement de la limitation de courant</i>	$V_{SL}$	$R_{SC} = 10 \Omega$ , $t_j = 25^\circ\text{C}$ $V_O = 0$		225 300 315		mV	

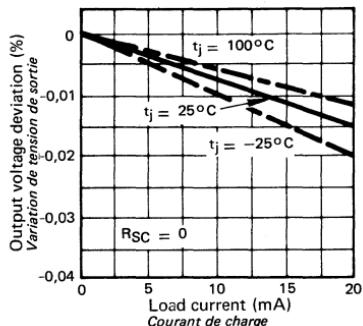
NOTE 1 - These specifications apply for a junction temperature between  $-25^\circ\text{C}$  and  $+100^\circ\text{C}$ , for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of  $2k\Omega$ , unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise specified  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $-25^\circ\text{C}$  et  $+100^\circ\text{C}$ , pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à  $2k\Omega$ , sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )*

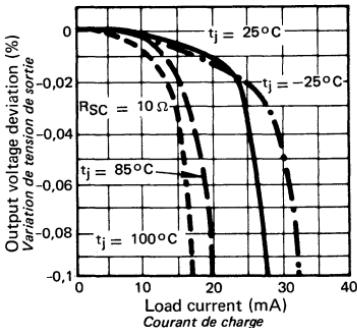
NOTE 2 - The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

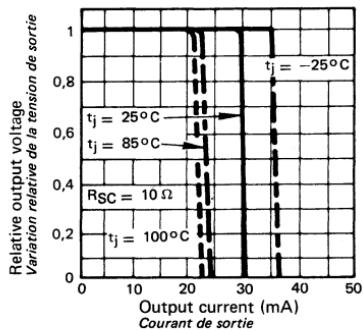
LOAD REGULATION WITHOUT CURRENT LIMITING  
 CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION SANS LIMITATION DE COURANT



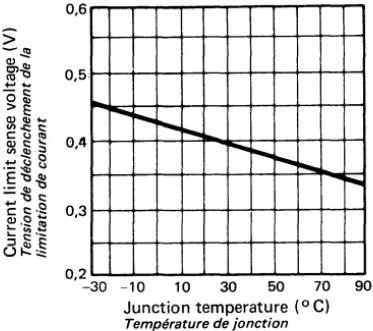
LOAD REGULATION WITH CURRENT LIMITING  
 CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION AVEC LIMITATION DE COURANT



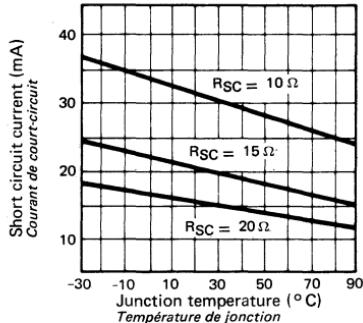
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS  
 CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION DE COURANT



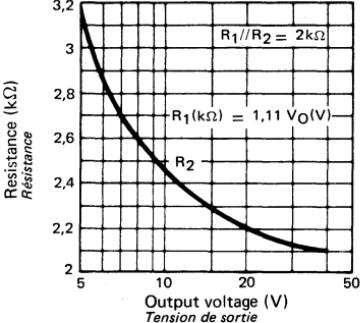
CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
 TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA LIMITATION DE COURANT

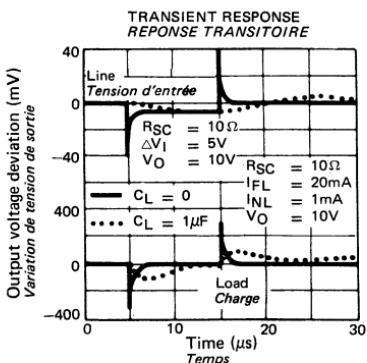
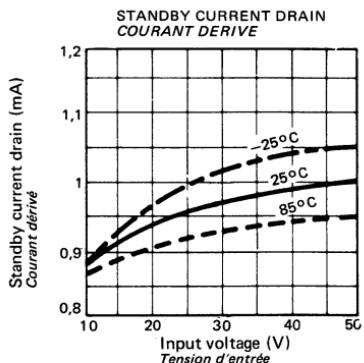
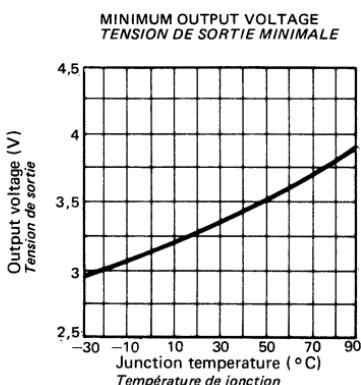
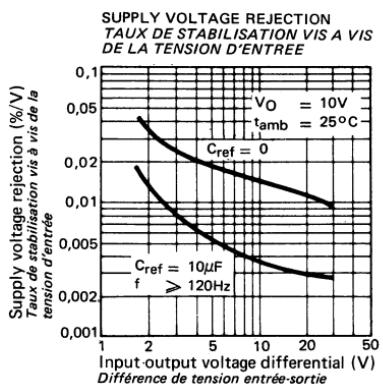
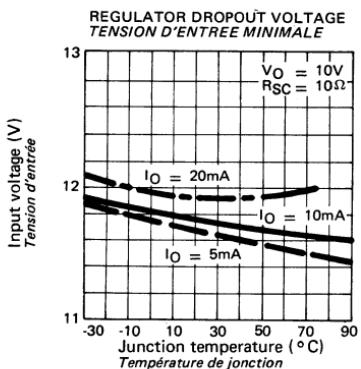
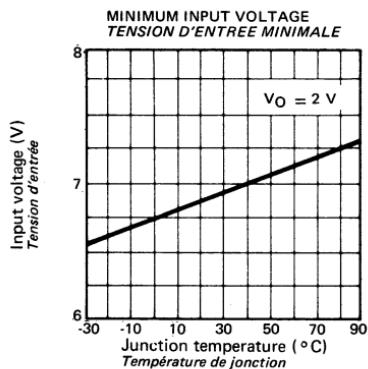


SHORT CIRCUIT CURRENT  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT



OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUES  
 VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR





ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		(Note 1)		Temperature performance Comportement en température		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS		UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.		
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$		8,5	50	V	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$		4,5	40	V	
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3	30	V	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{Vl}$	$V_I - V_O \leq 5V$ $V_I - V_O > 5V$	0,025 0,015	0,06 0,03	%/V	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>  (Note 2)	$K_{VO}$	$0 \leq I_O \leq 12 \text{ mA}$ $R_{SC} = 15 \Omega$	$t_j = 25^\circ\text{C}$	0,02	0,05	%
			$t_j = 85^\circ\text{C}$	0,03	0,1	
			$t_j = 0^\circ\text{C}$	0,03	0,1	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 10 \mu\text{F}$ , $f = 100 \text{ Hz}$	0,003	0,01	%/V	
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$V_I = 40 \text{ V}$	0,8	2	mA	
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$		1,63	1,7	1,81	V
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{KHz}$	$C_{REF} = 0$	0,005		%
			$C_{REF} > 0,1\mu\text{F}$	0,002		
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$			0,3	1	%
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1	1	%
Current limit sense voltage <i>Tension de déclenchement de la limitation de courant</i>	$V_{SL}$	$R_{SC} = 10 \Omega$ , $t_j = 25^\circ\text{C}$ $V_O = 0$	225 300 315			mV

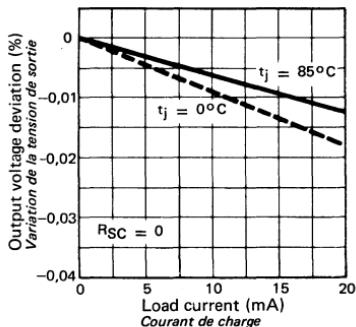
NOTE 1 - These specifications apply for a junction temperature between  $0^\circ\text{C}$  and  $+ 85^\circ\text{C}$ , for input and output voltages within the ranges given, and for a divider impedance seen by the feedback terminal of  $2k\Omega$ , unless otherwise specified. The load and line regulation specifications are for constant junction temperature. Temperature drift effects must be taken into account separately when the unit is operating under conditions of high dissipation. (unless otherwise specified  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )

*Spécifications applicables pour des températures de jonction comprises entre  $0^\circ\text{C}$  et  $+ 85^\circ\text{C}$ , pour des tensions entrée et sortie à l'intérieur des limites autorisées et une impédance du pont diviseur de sortie vue de la borne 6 égale à  $2k\Omega$ , sauf spécification contraire. Le taux de régulation vis à vis de la charge et de la tension d'entrée sont valables pour une température de jonction constante. Les variations de la tension de sortie dues aux variations de la température de jonction doivent être déterminées séparément si la puissance dissipée est élevée. (sauf indications contraires,  $t_j = 25^\circ\text{C}$ )*

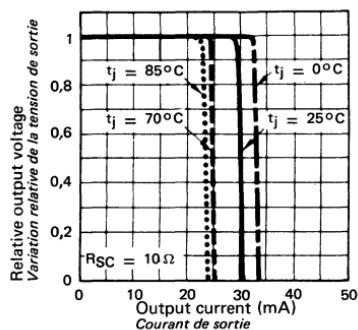
NOTE 2 - The output currents given, as well as the load regulation, can be increased by the addition of external transistors. The improvement factor will be roughly equal to the composite current gain of the added transistors.

*Le courant de sortie et le taux de régulation vis à vis de la charge peuvent être améliorés par adjonction de transistors ballast extérieurs. Le facteur d'amélioration est approximativement égal au gain composite des transistors ajoutés.*

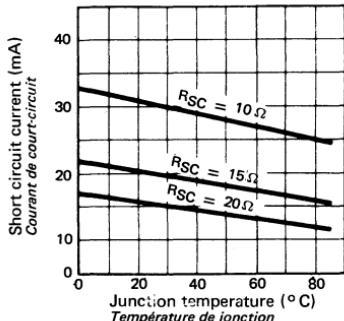
LOAD REGULATION WITHOUT CURRENT  
LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
SANS LIMITATION DE COURANT



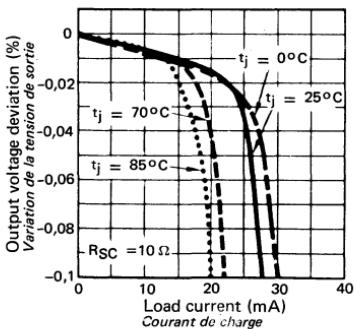
CURRENT LIMITING CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION  
DE COURANT



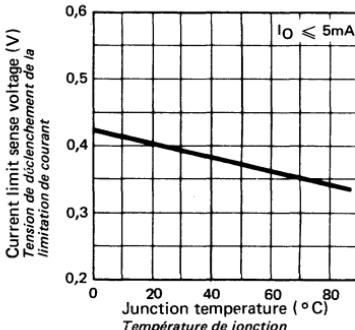
SHORT CIRCUIT CURRENT  
COURANT DE COURT-CIRCUIT



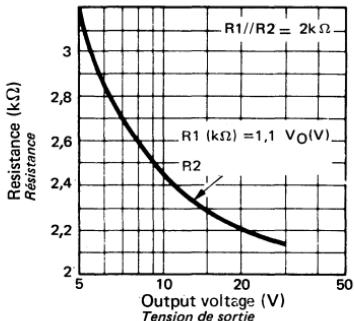
LOAD REGULATION WITH CURRENT  
LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
AVEC LIMITATION DE COURANT

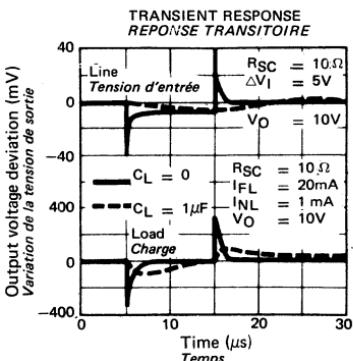
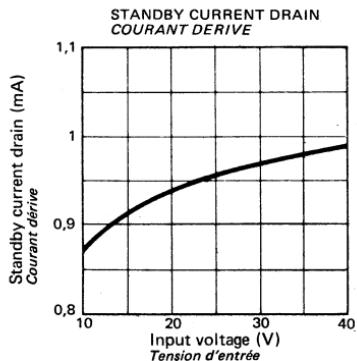
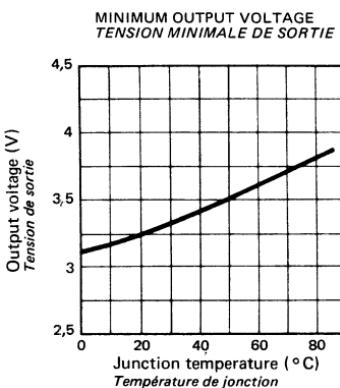
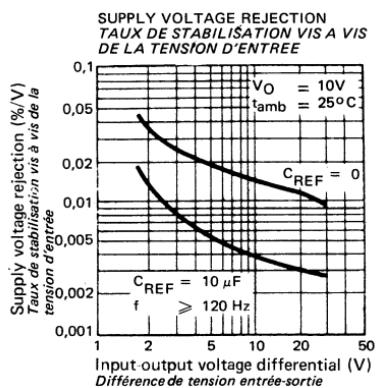
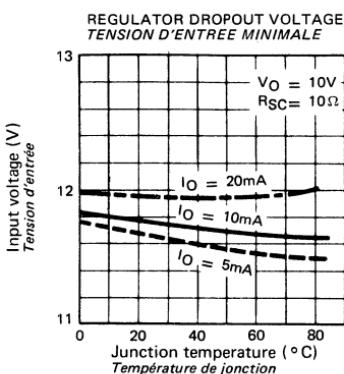
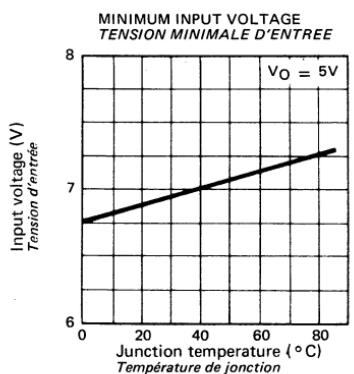


CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA  
LIMITATION DE COURANT



OPTIMUM DIVIDER RESISTANCE VALUES  
VALEUR OPTIMUM DU PONT DIVISEUR



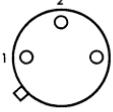


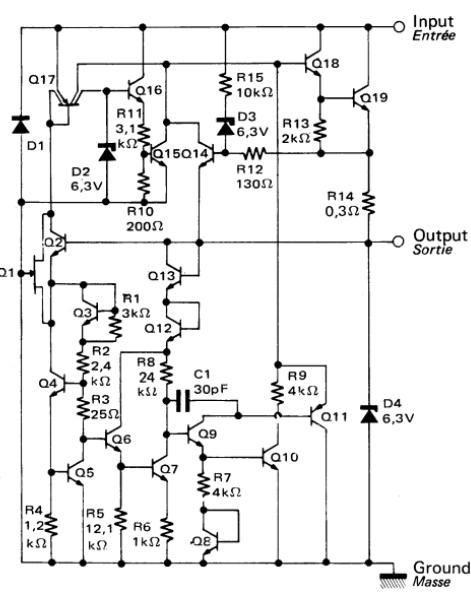
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES(See § absolute maximum ratings  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating junction temperature range Gamme de température jonction de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	P (W)	$I_{Omax}$ (A)
S.F.C 2109 M	TO-39	-55°C, +150°C	-65°C, +150°C	35		
S.F.C 2109 RM	TO-3	-55°C, +150°C	-65°C, +150°C	35		
S.F.C 2209	TO-39	-25°C, +150°C	-65°C, +150°C	35		
S.F.C 2209 R	TO-3	-25°C, +150°C	-65°C, +150°C	35		
S.F.C 2309	TO-39	0°C, +125°C	-65°C, +150°C	35		
S.F.C 2309 R	TO-3	0°C, +125°C	-65°C, +150°C	35	Internally limited Limitée intérieurement	Internally limited Limitée intérieurement

General description	Description générale
The S.F.C 2109 M is a 5V regulator fabricated on a single silicon chip. It is designed for local regulation or digital logic cards.	Le S.F.C 2109 M est un régulateur 5V à structure monolithique. Il est conseillé pour la régulation locale dans les sous-ensembles logiques.
In TO-39 package it can deliver output currents in excess of 200mA if adequate heat sinking is provided. With TO-3 power package the available output current is greater than 1A.	En boîtier TO-39, il peut délivrer un courant supérieur à 200mA avec un radiateur adéquat. En boîtier TO-3, le courant de sortie disponible est supérieur à 1A.
This regulator is essentially blow-out proof. Current limiting is included and thermal shut down is provided to keep the IC from overheating. If internal dissipation becomes too great, the regulator will shut down to prevent excessive heating.	Ce régulateur est particulièrement bien protégé des destructions. Il est doté d'une limitation de courant et d'une protection thermique ramenant la tension à 0 si la dissipation devient excessive.
Definition of terms	Définitions terminologiques
<p>- LINE REGULATION :</p> <p>The change in output voltage for a change in the input voltage. The measurement is made under conditions of low dissipation or by using pulse techniques such that the average chip temperature is not significantly affected.</p> <p>- LOAD REGULATION :</p> <p>The change in output voltage for a change in load current at constant chip temperature.</p> <p>- MAXIMUM POWER DISSIPATION :</p> <p>The maximum total device dissipation for which the regulator will operate within specifications.</p>	<p>- REGULATION EN FONCTION DE LA TENSION D'ENTREE :</p> <p>Variation de la tension de sortie pour une variation de la tension d'entrée. La mesure est effectuée dans des conditions de faible dissipation ou en utilisant une technique impulsionnelle telle que la température moyenne de la pastille de silicium ne soit pas affectée de façon significative.</p> <p>- REGULATION EN FONCTION DE LA CHARGE :</p> <p>Variation de la tension de sortie pour une variation du courant de charge, la température de la pastille de silicium restant constante.</p> <p>- PUISSANCE DISSIPEE MAXIMALE :</p> <p>Puissance totale dissipée dans le circuit au-dessus de laquelle le régulateur cesse de fonctionner à l'intérieur des spécifications.</p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

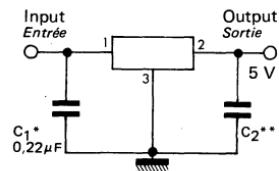
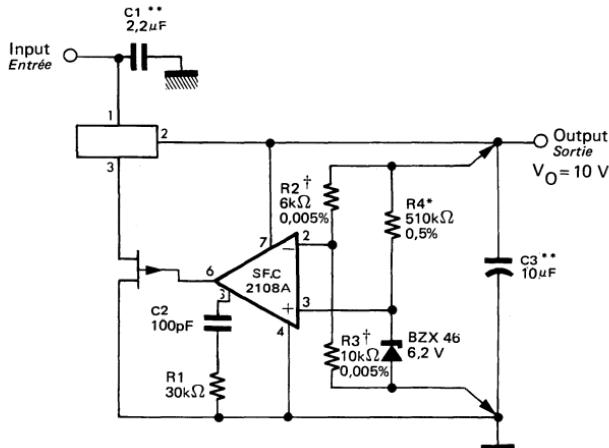
<p><b>TO-39 (CB-7)</b> METAL CAN Boîtier métal</p>  <p>Bottom view <i>Vue de dessous</i></p> <p>1 – Unregulated input <i>Entrée non régulée</i> 2 – Regulated output <i>Sortie régulée</i> 3 – Ground <i>Masse</i></p> <p>Ground connected to case <i>La masse est reliée au boîtier</i></p>	<p><b>TO-3 (CB-19)</b> METAL CAN Boîtier métal</p>  <p>Bottom view <i>Vue de dessous</i></p> <p>2 – Regulated output <i>Sortie régulée</i> 1 – Unregulated input <i>Entrée non régulée</i></p> <p>Ground connected to case <i>La masse est reliée au boîtier</i></p>
---	---

<b>Schematic Schéma électrique</b>	<b>Principal features Données principales</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fixed voltage regulator requires no external components for adjusting.</li> <li>– Can provide other values of regulated voltage above 5V using separate, bias resistors.</li> <li>– Specified to be compatible, worst case, with TTL and DTL.</li> <li>– <i>Régulateur série à tension fixe, sans éléments d'ajustage extérieur.</i></li> <li>– Possibilité d'obtenir des tensions régulées supérieures à 5V à l'aide de résistances de polarisation extérieures.</li> <li>– Spécifié pour être compatible, dans les pires cas, avec les alimentations des circuits TTL et DTL.</li> </ul>

## TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES

### HIGH STABILITY REGULATOR \* REGULATEUR GRANDE STABILITE

### FIXED 5 V REGULATOR REGULATEUR FIXE 5 V



\* Regulation better than 0,01 % load line and temperature can be obtained.

Ce circuit permet d'obtenir une régulation meilleure que 0,01 % en fonction de la charge de la tension d'entrée et de la température.

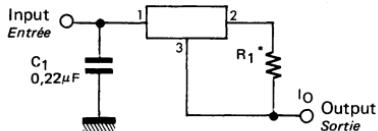
\* Determines zener current. May be adjusted to minimize thermal drift.  
Détermine le courant de zener. Peut être ajustée pour rendre la dérive thermique minimale.

\*\* Solid tantalum  
Condensateur au tantale

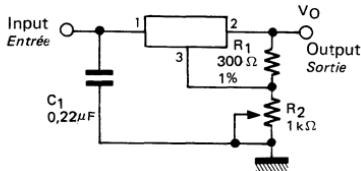
+ High stability resistors  
Résistances haute stabilité

### CURRENT REGULATOR REGULATEUR DE COURANT

### ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE



\* Determines output current  
Détermine le courant de sortie



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Notes 1, 2)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

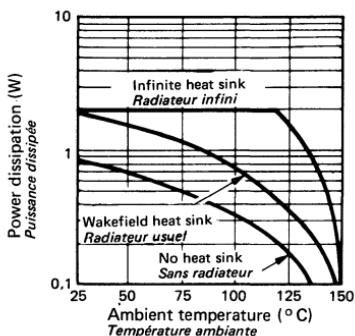
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = +25^\circ C$	4,7	5,05	5,3	V
		$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $5mA \leq I_O \leq 200 mA, P < 2 W$	4,6		5,4	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $t_j = +25^\circ C$		4	50	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_j = +25^\circ C$ $5mA \leq I_O \leq 0,5A$		20	50	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$		5,2	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta(I_{IB})$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$			0,5	mA
		$5mA \leq I_O \leq 200mA$			0,8	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10Hz \leq f \leq 100KHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		40		$\mu V$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				10	mV

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_{j1} \leq +150^\circ C$  (SF.C 2109 M),  
 $-25^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2209).  $V_I = 10V$ ,  $I_O = 0,1A$ .

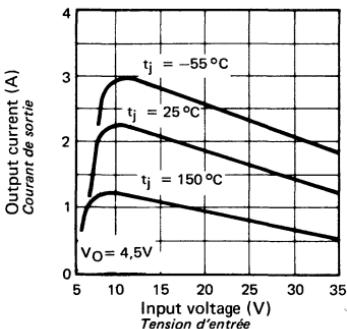
Sauf indication contraire, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2109 M),  
 $-25^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2209),  $V_I = 10V$ ,  $I_O = 0,1A$ .

NOTE 2 -  $R_{th J-case} = 15^\circ C/W$  (typ.)

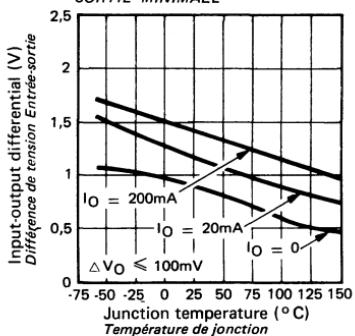
**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISSE MOYENNE DISSIPÉE MAXIMALE**



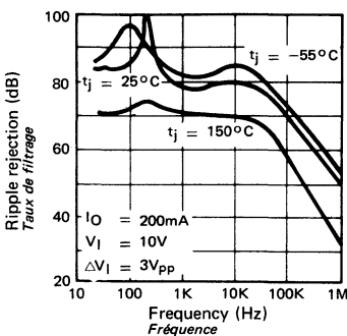
**PEAK OUTPUT CURRENT**  
**COURANT CRÈTE DE SORTIE**



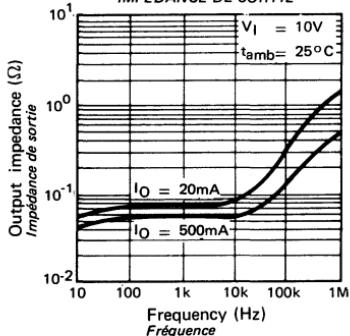
**DROPOUT VOLTAGE**  
**DIFFÉRENCE DE TENSION ENTREE-SORTIE MINIMALE**



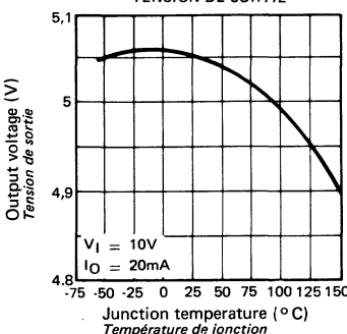
**RIPPLE REJECTION**  
**TAUX DE FILTRAGE**

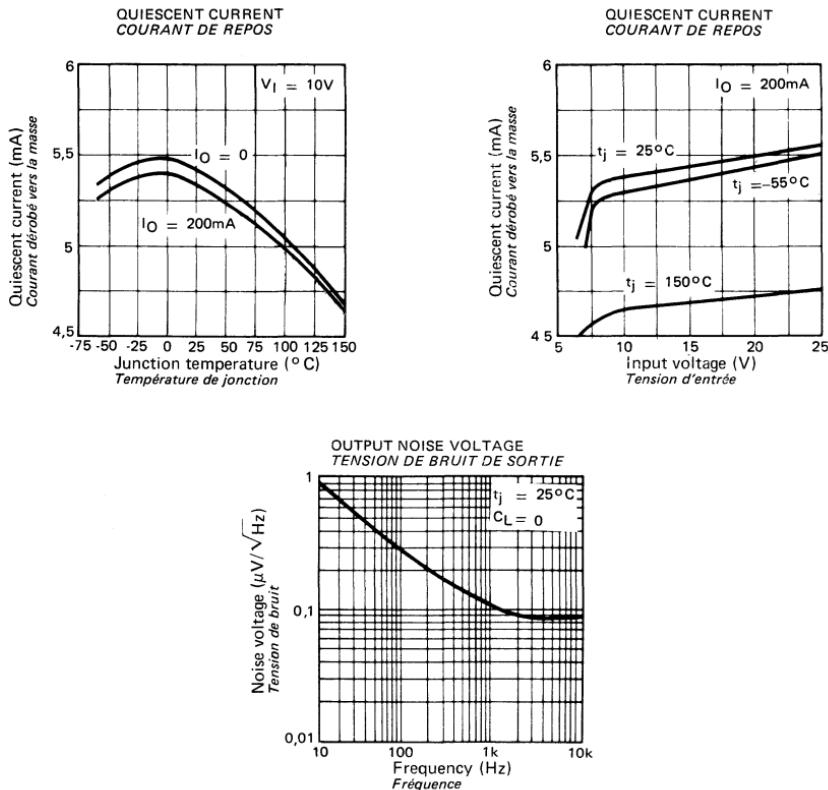


**OUTPUT IMPEDANCE**  
**IMPÉDANCE DE SORTIE**



**OUTPUT VOLTAGE**  
**TENSION DE SORTIE**





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Notes 1, 2)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

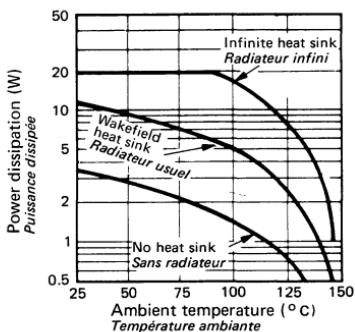
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = +25^\circ C$	4,7	5,05	5,3	V
		$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $5mA \leq I_O \leq 1 A, P < 20 W$	4,6		5,4	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $t_j = +25^\circ C$		4	50	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_j = +25^\circ C$ $5mA \leq I_O \leq 1,5A$		50	100	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$		5,2	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta(I_{IB})$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$			0,5	mA
		$5mA \leq I_O \leq 1 A$			0,8	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10Hz \leq f \leq 100KHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		40		$\mu V$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				10	mV

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2109 RM).  
 $-25^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2209 R)  $V_I = 10V, I_O = 0,5A$ .

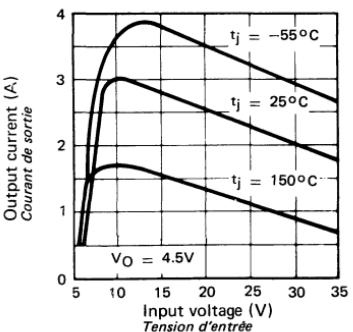
Sauf indication contraire, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2109RM),  
 $-25^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$  (SF.C 2209R)  $V_I = 10V, I_O = 0,5A$ .

NOTE 2 -  $R_{th J-case} = 3^\circ C/W$  (typ.)

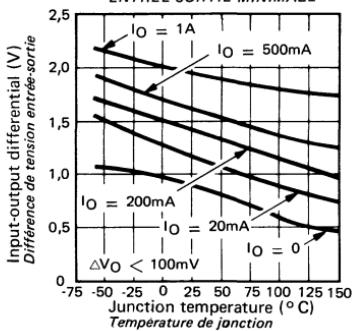
MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION  
PUISANCE MOYENNE DISSIPÉE MAXIMALE



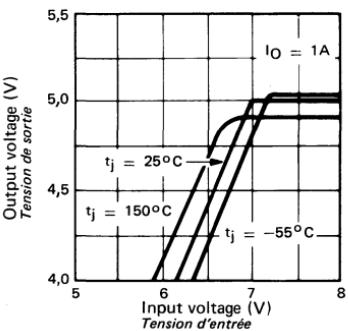
PEAK OUTPUT CURRENT  
COURANT CRÈTE DE SORTIE



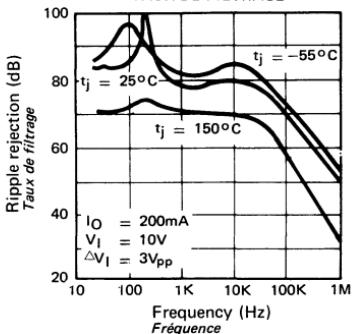
DROPOUT VOLTAGE  
DIFFÉRENCE DE TENSION ENTREE-SORTIE MINIMALE



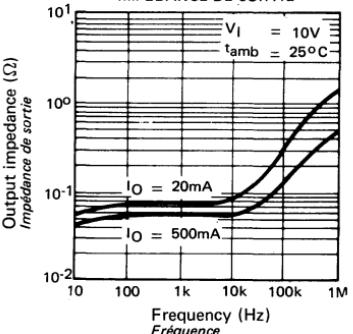
DROPOUT CHARACTERISTIC  
CARACTÉRISTIQUE DE DÉCROCHEMENT

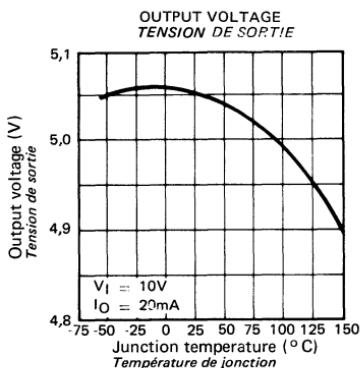
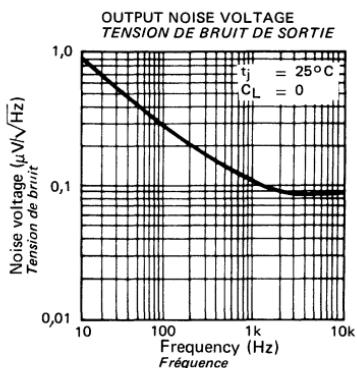
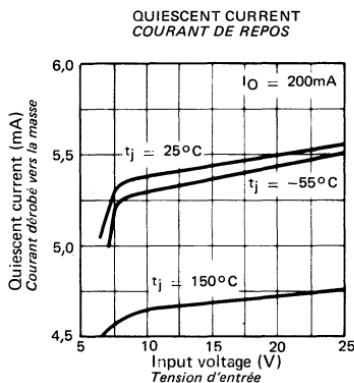
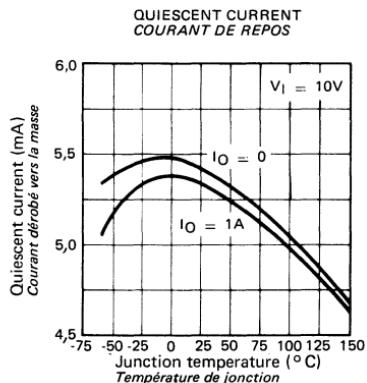


RIPPLE REJECTION  
TAUX DE FILTRAGE



OUTPUT IMPEDANCE  
IMPÉDANCE DE SORTIE





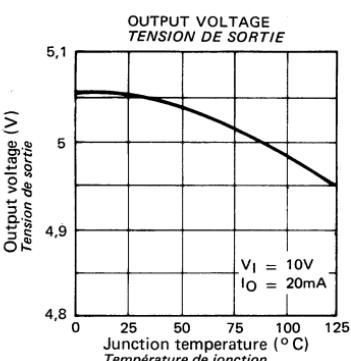
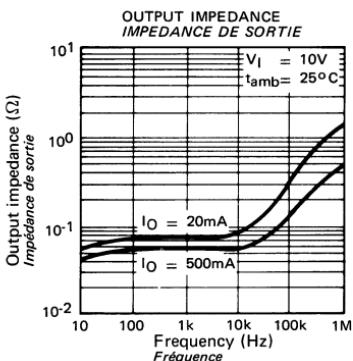
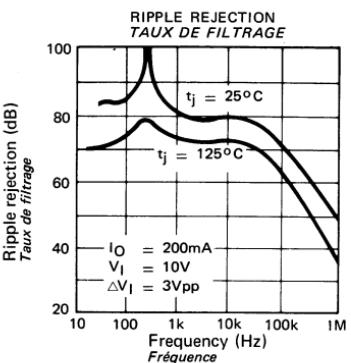
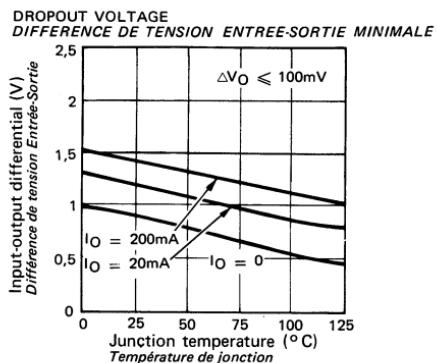
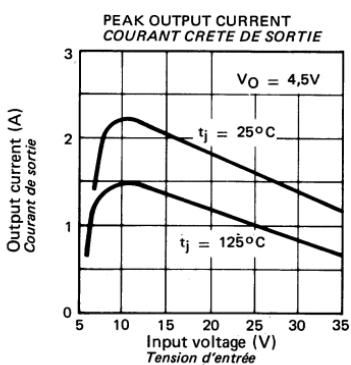
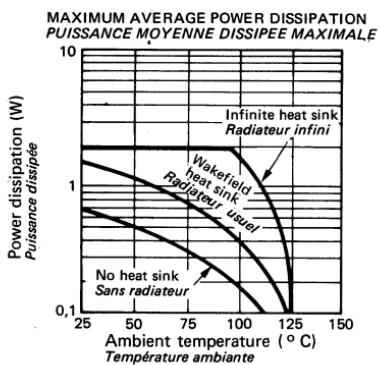
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Notes 1, 2)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

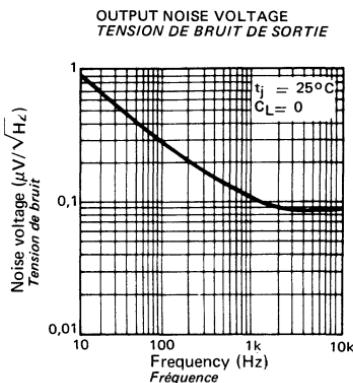
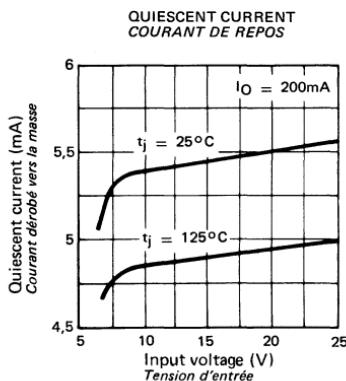
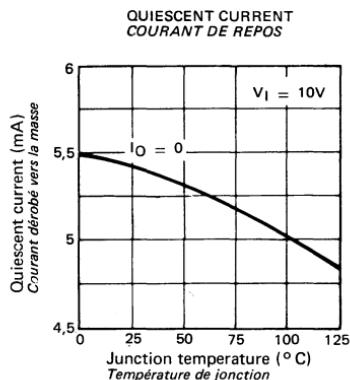
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = +25^\circ C$	4,8	5,05	5,2	V
		$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $5mA \leq I_O \leq 200 mA, P < 2 W$	4,75		5,25	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $t_j = +25^\circ C$		4	50	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_j = +25^\circ C$ $5mA \leq I_O \leq 0,5A$		20	50	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$		5,2	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta(I_{IB})$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$			0,5	mA
		$5mA \leq I_O \leq 200 mA$			0,8	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10Hz \leq f \leq 100KHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		40		µV
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				20	mV

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ ,  $V_I = 10V$ ,  $I_O = 0,1A$ .

Sauf indication contraire, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ ,  $V_I = 10V$ ,  $I_O = 0,1A$ .

NOTE 2  $R_{th}\ J\text{-case} = 15^\circ C/W$  (typ.)





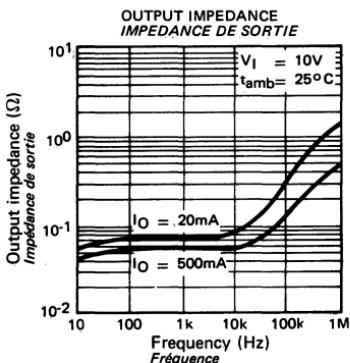
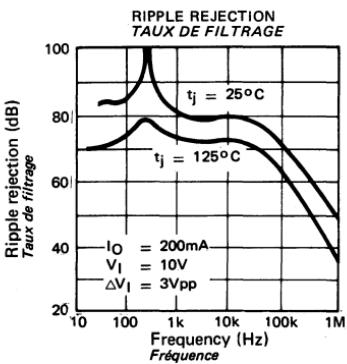
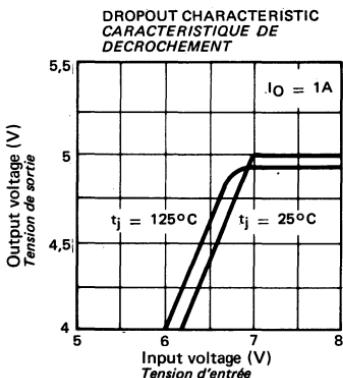
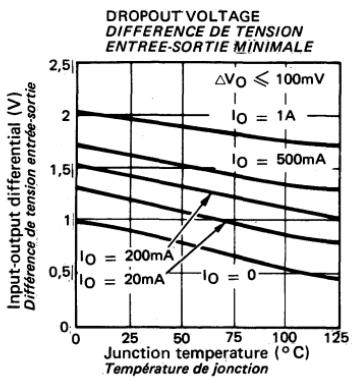
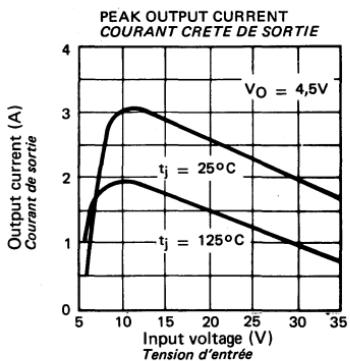
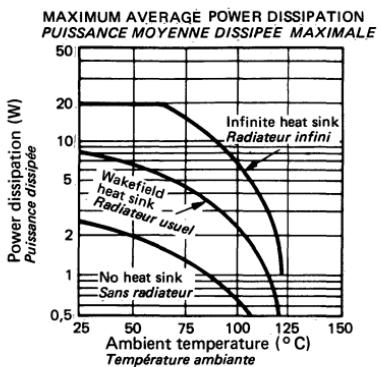
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Notes 1, 2)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

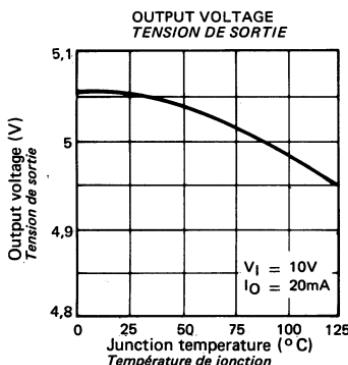
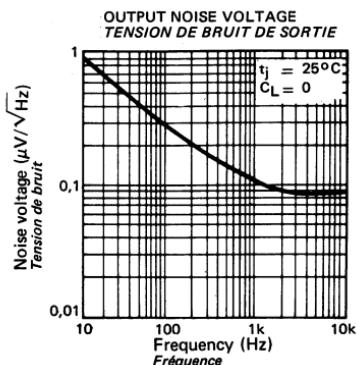
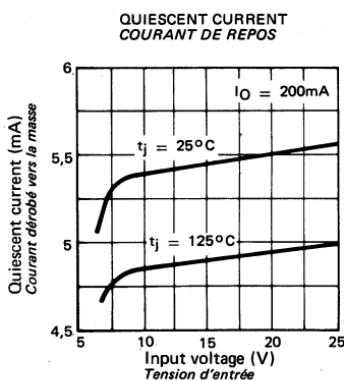
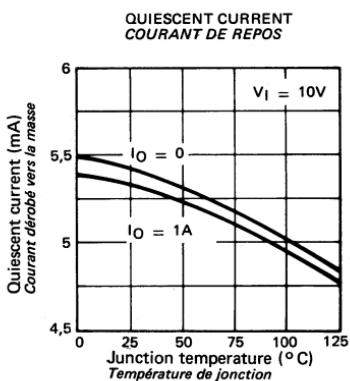
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = +25^\circ C$	4,8	5,05	5,2	V
		$7 V \leq V_I \leq 25 V$ $5mA \leq I_O \leq 1A$ $P < 20W$	4,75		5,25	
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$7 V \leq V_I < 25 V$ $t_j = +25^\circ C$		4	50	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_j = +25^\circ C$ $5mA \leq I_O \leq 1,5A$		50	100	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$		5,2	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta(I_{IB})$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$			0,5	mA
		$5mA \leq I_O \leq 1A$			0,8	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10Hz \leq f \leq 100KHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		40		$\mu V$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				20	mV

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$   $V_I = 10V$ ,  $I_O = 0,5A$ .

Sauf indication contraire, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$   $V_I = 10V$ ,  $I_O = 0,5A$ .

NOTE 2 -  $R_{th J-case} = 3^\circ C/W$  (typ.)





PRECISION VOLTAGE REGULATORS  
REGULATEURS DE TENSION DE PRÉCISIONABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	P (mW) (Note 1)	$I_{Omax.}$ (mA)	$t_{jmax}$ (°C)
S.F.C 2723 C	TO-100	0°C à + 70°C	-65°C, +150°C	40	40	800	150	
S.F.C 2723 EC	TO-116	0°C à + 70°C	-65°C, +150°C	40	40	900	150	
S.F.C 2723 JM	TO-116	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	40	40	900	150	
S.F.C 2723 KM*	TO-116	-65°C, +150°C	-55°C à +125°C	40	40	900	150	
S.F.C 2723 M	TO-100	-65°C, +150°C	-55°C à +125°C	40	40	800	150	

NOTE 1 - Derate TO-100 package at 6,8 mW/°C and TO-116 package at 9 mW/°C for operation at ambient temperatures above 25°C.

Lorsque la température ambiante est supérieure à 25°C, réduire la puissance dissipée au taux de 6,8 mW/°C pour le boîtier TO-100 et 9 mW/°C pour le boîtier TO-116.

\* On request available in epoxy package

Sur demande en boîtier époxy

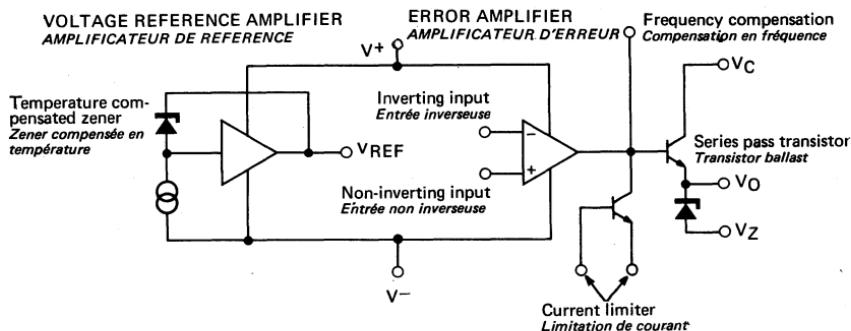
General description	Description générale
The SF.C 2723 is a monolithic voltage regulator constructed on a single silicon chip. The device consists of a temperature compensated reference amplifier, error amplifier, power series pass transistor and current limit circuitry. Additional NPN or PNP pass elements may be used when output currents exceeding 150 mA are required. Provisions are made for adjustable current limiting and remote shut down. In addition to the above the device features low standby current drain, low temperature drift and high ripple rejection. The SF.C 2723 is intended for use with positive or negative supplies as a series, shunt, switching or floating regulator. Applications include laboratory power supplies, airborne systems and other power supplies for digital and linear circuits.	Le S.F.C 2723 est un régulateur de tension à structure intégrée monolithique. Le S.F.C 2723 comporte un amplificateur de référence compensé en température, un amplificateur d'erreur, un transistor ballast série de puissance, et un circuit de limitation de courant. Lorsqu'un courant de sortie supérieur à 150 mA est désiré il faut ajouter des éléments ballast PNP ou NPN extérieurs. Le circuit de limitation de courant est ajustable et il existe une possibilité de coupure à distance. Le S.F.C 2723 est caractérisé par une consommation à vide et une dérive en température faibles, et par un taux de rejetion du secteur élevé. Le S.F.C 2723 fonctionne comme régulateur de tension série, shunt, flottant ou en découpage, avec une tension d'alimentation positive ou négative. Parmi les applications possibles, citons : des alimentations régulées de laboratoire, des régulateurs d'isolation pour amplificateurs à bas niveau, des alimentations de haute précision pour l'instrumentation, des alimentations pour les petits appareils des alimentations pour les sous-ensembles numériques et analogiques les systèmes embarqués et autres.

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

<b>TO-100 (CB-3)</b> <b>METAL CAN</b> <b>Boîtier métal</b> Current limit <i>Limitation de courant</i> Inverting input <i>Entrée inverseuse</i> Non inverting input <i>Entrée non-inverseuse</i> Reference <i>Référence</i> Pin 5 connected to case <i>La broche 5 est reliée au boîtier</i>	 <b>Top view</b> <i>Vue de dessus</i> <b>Frequency compensation</b> <i>Compensation en fréquence</i> Pin 5 connected to case <i>La broche 5 est reliée au boîtier</i>	<b>TO-116 (CB-2)</b> <b>DUAL IN LINE PACKAGE</b> <b>Boîtier enfilable</b> Frequency compensation <i>Compensation en fréquence</i> N.C. 14 <i>N.C.</i> <i>(b)(e)</i> <i>Inputs Entrées</i> <i>Reference Référence</i> Current limit <i>Limitation de courant</i> N.C. 1 <i>N.C.</i> <i>7 V<sub>S</sub></i> <i>Output Sortie</i> <i>7 V<sub>S</sub></i> <i>Reference Référence</i>
---	---	---

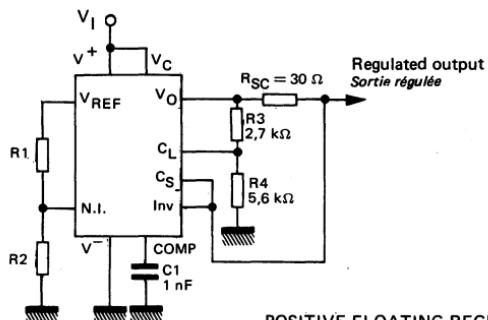
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Positive or negative supply operation</li> <li>– Series, shunt, switching or floating operation</li> <li>– 0.01 % line regulation</li> <li>– Output voltage adjustable from 2 to 37 volts</li> <li>– Output current up to 150mA without external pass transistor.</li>   <li>– Fonctionnement avec tension d'alimentation positive ou négative</li> <li>– Fonctionnement série, shunt, flottant ou en découpage</li> <li>– Régulation d'entrée 0,01 % typique</li> <li>– Tension de sortie réglable de 2 à 37V</li> <li>– Débit maximal de 150mA sans transistor de puissance extérieur.</li> </ul>

## EQUIVALENT CIRCUIT CIRCUIT EQUIVALENT



## BASIC CIRCUITS CIRCUITS DE BASE

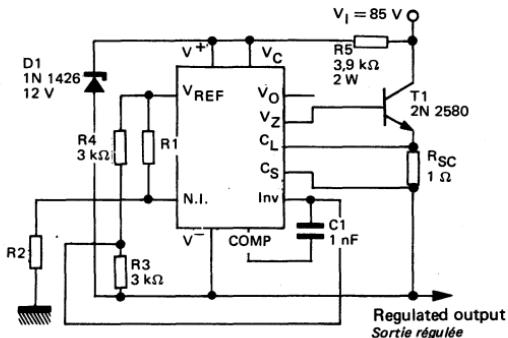
### FOLDBACK CURRENT LIMITING LIMITATION DE COURANT PAR RABATTEMENT



### Typical performance Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	+5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 V$ ) Régulation d'entrée	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_L = 10 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	1 mV
Short-circuit current Courant de court-circuit	20 mV

### POSITIVE FLOATING REGULATOR REGULATEUR POSITIF FLOTTANT

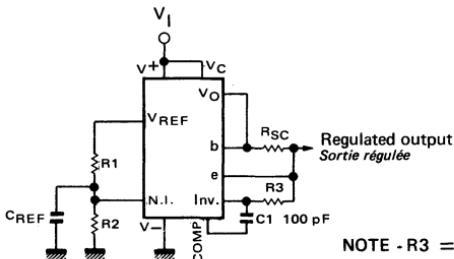


### Typical performance Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	+ 50 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 20 V$ ) Régulation d'entrée	15 mV
Load regulation ( $\Delta I_L = 50 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	20 mV

## BASIC CIRCUITS CIRCUITS DE BASE

### BASIC LOW VOLTAGE REGULATOR MONTAGE DE BASE BASSE TENSION

(V<sub>O</sub>=2 to 7 V)

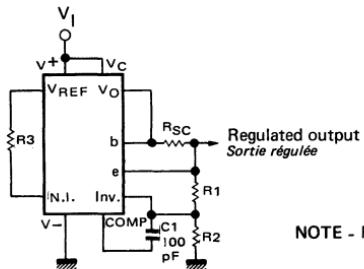
Typical performance  
Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 50 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	1,5 mV

$$\text{NOTE} - R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{for minimum temperature drift}$$

pour une dérive en température minimale.

### BASIC HIGH VOLTAGE REGULATOR MONTAGE DE BASE HAUTE TENSION

(V<sub>O</sub>=7 to 37 V)

Typical performance  
Performances typiques

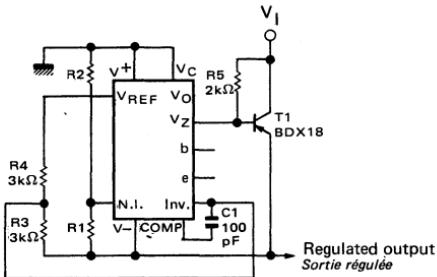
Regulated output voltage Tension de sortie régulée	15 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	1,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 50 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	4,5 mV

$$\text{NOTE} - R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{for minimum temperature drift}$$

pour une dérive en température minimale.

R<sub>3</sub> may be eliminated for minimum component count  
R<sub>3</sub> peut être supprimée pour diminuer le nombre de composants

### NEGATIVE VOLTAGE REGULATOR (note 1) REGULATEUR DE TENSION NEGATIVE



Typical performance  
Performances typiques

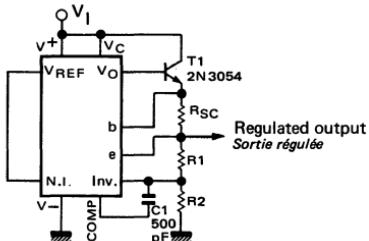
Regulated output voltage Tension de sortie régulée	-15 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	1 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 100 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	2 mV

NOTE 1 - For metal can applications where V<sub>Z</sub> is required, an external 6,2 volt zener diode should be connected in series with V<sub>out</sub>.

Dans les montages réalisés avec un régulateur en boîtier métallique TO-100 nécessitant l'utilisation de V<sub>Z</sub>, une diode zéniter extérieure de 6,2 V doit être connectée en série avec la sortie.

## BASIC CIRCUITS CIRCUITS DE BASE

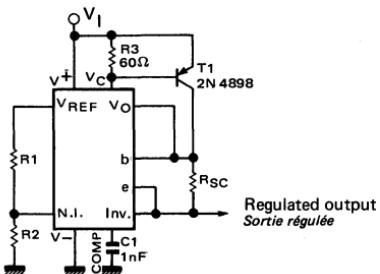
**POSITIVE VOLTAGE REGULATOR**  
**REGULATEUR DE TENSION POSITIVE**  
 (External NPN Pass Transistor)  
*(Transistor de puissance extérieur NPN)*



Typical performance  
Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	+15 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	1,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 1 \text{ A}$ ) Régulation de charge	15 mV

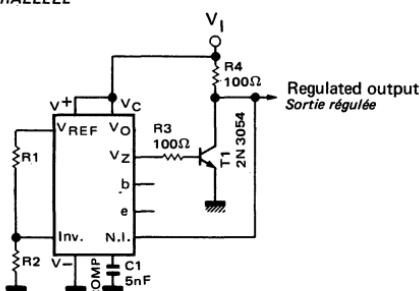
**POSITIVE VOLTAGE REGULATOR**  
**REGULATEUR DE TENSION POSITIVE**  
 (External PNP Pass transistor)  
*(Transistor de puissance extérieur PNP)*



Typical performance  
Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	+5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 1 \text{ A}$ ) Régulation de charge	5 mV

**SHUNT REGULATOR (Note 1)**  
**REGULATEUR PARALLELE**



Typical performance  
Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	+5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 10 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 100 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	1,5 mV

**NOTE 1 -** For metal can applications where  $V_Z$  is required, an external 6,2 V zener diode should be connected in series with  $V_{out}$

Dans les montages réalisés avec un régulateur en boîtier métallique TO-100 nécessitant l'utilisation de  $V_Z$ , une diode zener extérieure de 6,2 V doit être connectée en série avec la sortie.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	'VALUES VALEURS'			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Dominante de tension d'entrée</i>	$V_I$		9,5		40	V
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$		2		37	V
Input-output voltage differential <i>Difference de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		38	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	12 V $\leq V_I \leq 15V$ 12 V $\leq V_I \leq 40V$ $-55^{\circ}C \leq t_{amb} \leq +125^{\circ}C$ 12 V $\leq V_I \leq 15V$	0,01 0,02 0,3	0,1 0,2		%/ $V_O$
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	1mA $\leq I_O \leq 50mA$ $-55^{\circ}C \leq t_{amb} \leq +125^{\circ}C$ 1mA $\leq I_O \leq 50mA$		0,03 0,6	0,15	%/ $V_O$
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	50Hz $\leq f \leq 10KHz$	CREF = 0 CREF = $5\mu F$	74 86		dB
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$I_O = 0$	$V_I = 30V$		2,3 3,5	mA
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$			6,95 7,15	7,35	V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 10$	$V_O = 0$		65	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	100Hz $\leq f \leq 10KHz$	CREF = 0 CREF = $5\mu F$		20 2,5	$\mu V_{eff}$
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$-55^{\circ}C \leq t_{amb} \leq +125^{\circ}C$		0,002 0,015	% / $^{\circ}C$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1		%/ 1000H

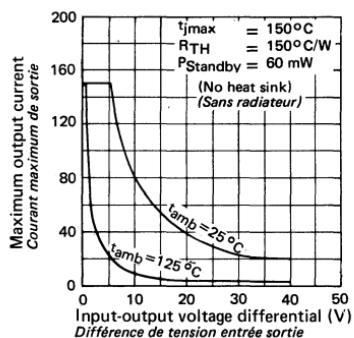
NOTE 1 – Unless otherwise specified,  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $V_I = V^+ = V_C = +12 V$ ,  $V^- = 0$ ,  $V_O = +5 V$ ,  $I_C = 1 mA$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $C_1$  (compensation) =  $100 pF$  and divider impedance as seen by error amplifier  $\leq 10 k\Omega$ .

Sauf indication contraire,  $t_{amb} = 25^{\circ}C$ ,  $V_I = V^+ = V_C = +12 V$ ,  $V^- = 0$ ,  $V_O = +5 V$ ,  $I_C = 1 mA$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $C_1$  (compensation) =  $100 pF$  et les résistances vues des bornes entrées inverseuse et non inverseuse  $\leq 10 k\Omega$ .

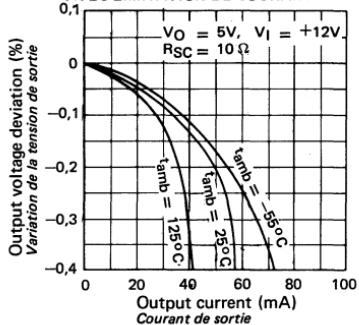
Line and load regulation specifications are given for the condition of constant chip temperature. Temperature drifts must be taken into account separately for high dissipation conditions.

Les spécifications des coefficients de régulation d'entrée et de charge sont données pour une température constante de la pastille. Il faut tenir compte des dérivés en température séparément si l'on est dans des conditions de dissipation élevée.

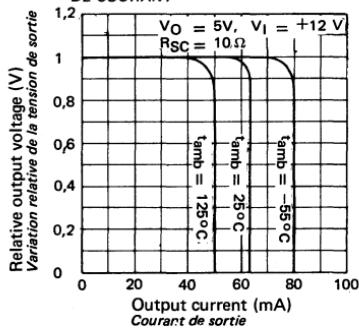
**MAXIMUM LOAD CURRENT  
COURANT DE CHARGE MAXIMUM**



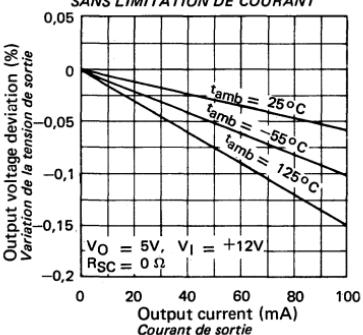
**LOAD REGULATION WITH  
CURRENT LIMITING  
CARACTERISTIQUES DE REGULATION  
AVEC LIMITATION DE COURANT**



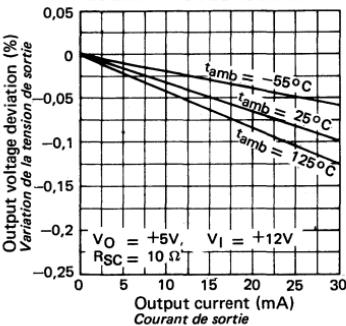
**CURRENT LIMITING CARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES DE LIMITATION  
DE COURANT**



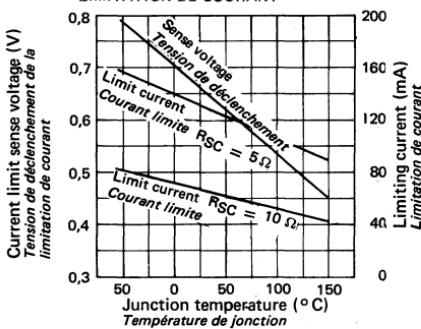
**LOAD REGULATION WITHOUT  
CURRENT LIMITING  
CARACTERISTIQUES DE REGULATION  
SANS LIMITATION DE COURANT**

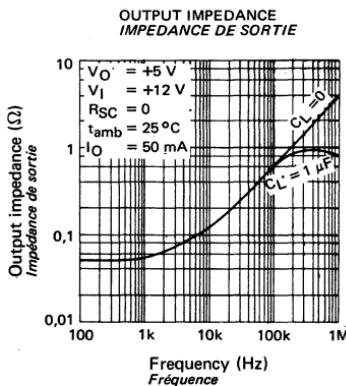
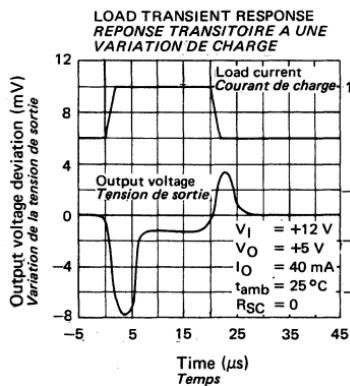
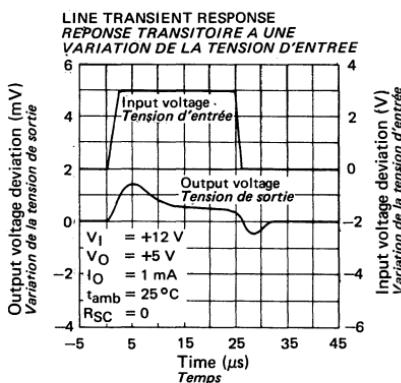
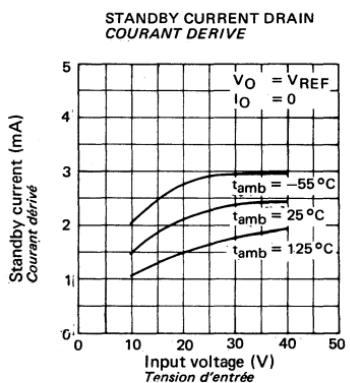
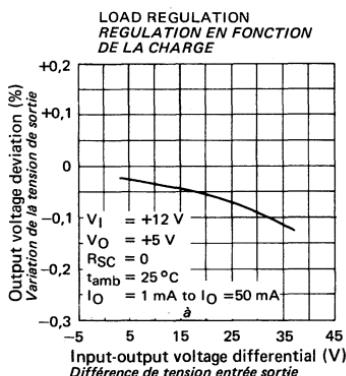
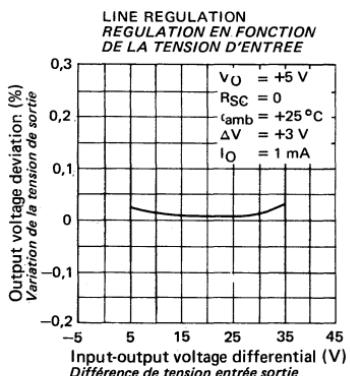


**LOAD REGULATION WITH CURRENT  
LIMITING  
CARACTERISTIQUES DE REGULATION  
AVEC LIMITATION DE COURANT**



**CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DECLENCHEMENT DE LA  
LIMITATION DE COURANT**





**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

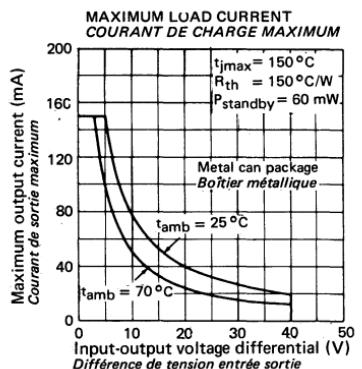
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Dominante de tension d'entrée</i>	$V_I$		9,5		40	V
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$		2		37	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		38	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	12 V $\leq V_I \leq 15V$ 12 V $\leq V_I \leq 40V$ $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ $I_I = 12V \xrightarrow{to} V_I = 15V$	0,01 0,1 0,5 0,3			% / $V_O$
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	1mA $\leq I_O \leq 50mA$ $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ 1mA $\leq I_O \leq 50mA$	0,03 0,2 0,6			% / $V_O$
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	50Hz $\leq f \leq 10KHz$	$C_{REF} = 0$ $C_{REF} = 5\mu F$	74 86		dB
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$I_O = 0$	$V_I = 30V$	2,3	4	mA
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$			6,8	7,15	V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 10$	$V_O = 0$	65		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	100Hz $\leq f \leq 10KHz$	$C_{REF} = 0$ $C_{REF} = 5\mu F$	20 2,5		$\mu V_{eff}$
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$		0,003	0,015	% / $^\circ C$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1		% / 1000H

NOTE 1 – Unless otherwise specified,  $t_{amb} = 25^\circ C$ ,  $V_I = V^+ = V_C = +12 V$ ,  $V^- = 0$ ,  $V_O = +5 V$ ,  $I_C = 1 mA$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $C_1$  (compensation) =  $100 pF$  and divider impedance as seen by error amplifier  $\leq 10 k\Omega$ .

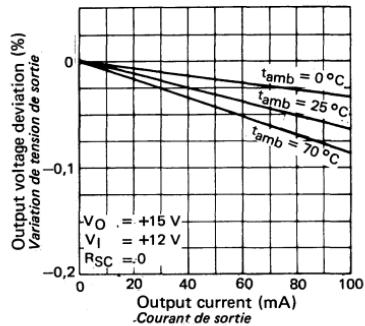
Sauf indication contraire,  $t_{amb} = 25^\circ C$ ,  $V_I = V^+ = V_C = +12 V$ ,  $V^- = 0$ ,  $V_O = +5 V$ ,  $I_C = 1 mA$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $C_1$  (compensation) =  $100 pF$  et les résistances vues des bornes entrée inverseuse et non inverseuse  $\leq 10 k\Omega$ .

Line and load regulation specifications are given for the condition of constant chip temperature. Temperature drifts must be taken into account separately for high dissipation conditions.

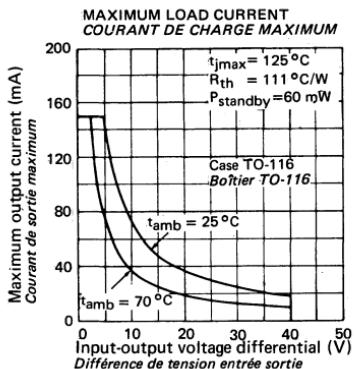
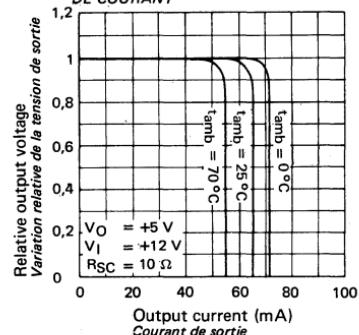
Les spécifications des coefficients de régulation d'entrée et de charge sont données pour une température constante de la puce. Il faut tenir compte des dérivés en température séparément si l'on est dans des conditions de dissipation élevée.



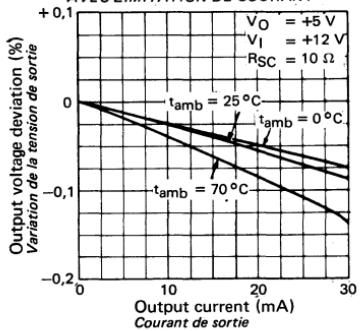
**LOAD REGULATION WITHOUT  
CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
SANS LIMITATION DE COURANT**



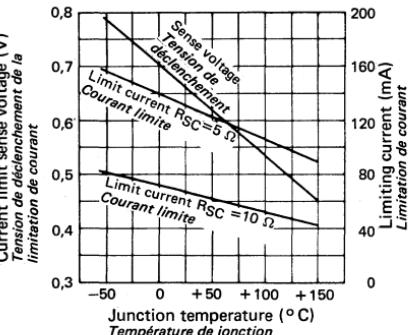
**CURRENT LIMITING  
CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION  
DE COURANT**



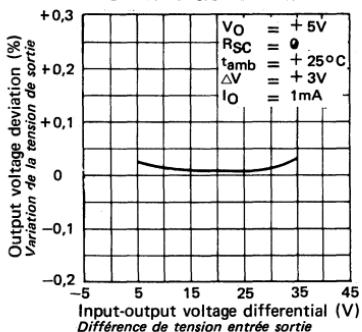
**LOAD REGULATION WITH  
CURRENT LIMITING  
CARACTÉRISTIQUES DE RÉGULATION  
AVEC LIMITATION DE COURANT**



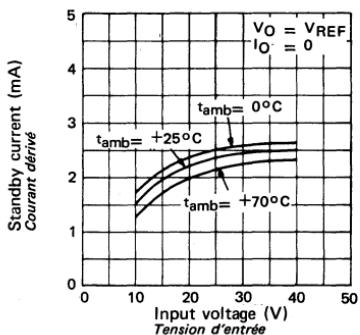
**CURRENT LIMIT SENSE VOLTAGE  
TENSION DE DÉCLENCHEMENT DE LA  
LIMITATION DE COURANT**



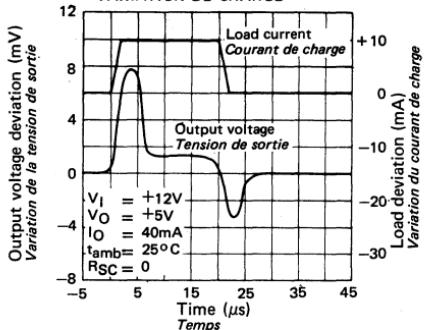
**LINE REGULATION**  
**REGULATION EN FONCTION**  
**DE LA TENSION D'ENTREE**



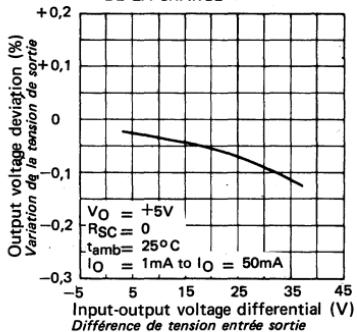
**STANDBY CURRENT DRAIN**  
**COURANT DERIVE**



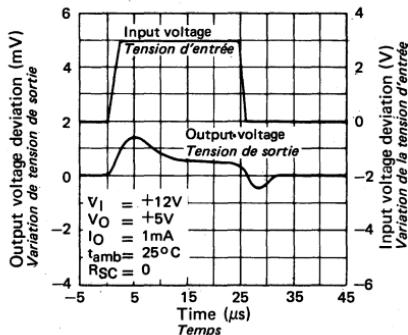
**LOAD TRANSIENT RESPONSE**  
**REPOSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE CHARGE**



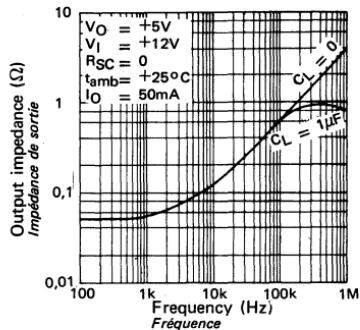
**LOAD REGULATION**  
**REGULATION EN FONCTION**  
**DE LA CHARGE**



**LINE TRANSIENT RESPONSE**  
**REPONSE TRANSITOIRE A UNE VARIATION DE LA TENSION D'ENTREE**



**OUTPUT IMPEDANCE**  
**IMPEDANCE DE SORTIE**



# S.F.C 2800 EC, S.F.C 2800RC Series

## THREE-TERMINAL POSITIVE VOLTAGE REGULATORS REGULATEURS DE TENSION POSITIVE, TROIS BROCHES

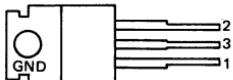
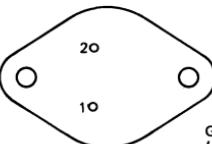
### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (See § absolute maximum ratings) VALEURS LIMITES ABSOLUES (Voir § limites absolues)

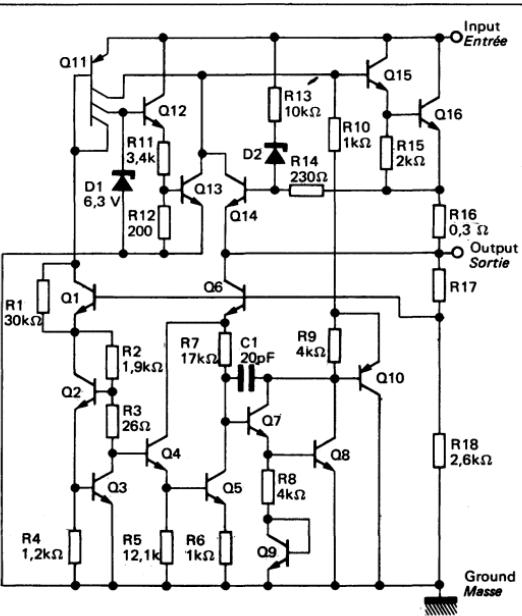
Type	Package Boîtier *	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$t_{(v)j}$ max	$V_I$ (V) max	P (W) max	$I_O$ (A) max
S.F.C 2805 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2805 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2806 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2806 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2808 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2808 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2812 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2812 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2815 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2815 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2818 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2818 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	35		
S.F.C 2824 EC	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	40		
S.F.C 2824 RC	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	125°C	40		

\* TO-220 AB (CB-117) Soon coming devices  
Produits en développement

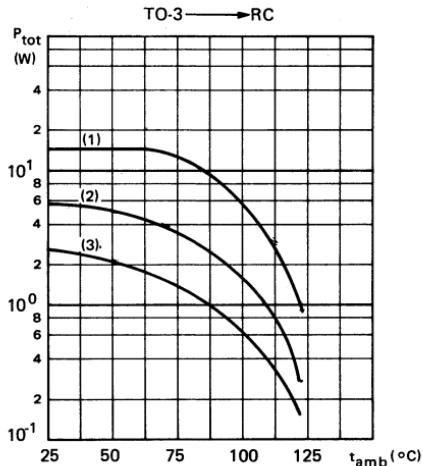
General description	Description générale
<p>This series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.</p> <p>This series is available in two power packages. Both the plastic TO-220 and metal TO-3 packages allow these regulators to deliver over 1.0A if adequate heat sinking is provided. Even with over 1.0A of output current available the regulators are essentially blowout proof. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.</p> <p>Considerable effort was expended to make this series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the output, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.</p>	<p>Les régulateurs de cette série permettent d'obtenir différentes tensions régulées fixes. Ils peuvent donc être utilisés pour de nombreuses applications : régulation locale sur les circuits imprimés éliminant les problèmes de distribution, alimentation des systèmes logiques, des équipements d'instrumentation, de chaînes haute fidélité ..... Quoique prévus pour fournir des tensions régulées fixes ces circuits peuvent à l'aide de quelques composants externes être utilisés pour obtenir des courants régulés ou des tensions réglables.</p> <p>Ces régulateurs sont livrés soit en TO-220 AB (plastique) soit en TO-3 (métallique) et peuvent fournir un courant supérieur à 1A s'ils sont fixés sur un dissipateur approprié. Une limitation interne de courant crête, et la protection de l'aire de sécurité du transistor par une limite de dissipation de puissance. Si celle-ci devient trop forte le circuit de limitation thermique entrant en action empêcherait la destruction du circuit par échauffement.</p> <p>Tout a été mis en oeuvre pour minimiser les composants externes. Il n'est pas nécessaire de découpler la sortie quoique ceci améliore la réponse en régime transitoire. Le découplage de l'entrée n'est nécessaire que si le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.</p>

**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

<b>TO-220 AB (CB-117)</b> PLASTIC CASE <i>Boîtier plastique</i>	Top view <i>Vue de dessus</i>	<b>TO-3 (CB-19)</b> METAL CAN <i>Boîtier métal</i>	Bottom view <i>Vue de dessous</i>
 <p>1 Unregulated input <i>Entrée non régulée</i> 2 Regulated output <i>Sortie régulée</i> 3 Ground <i>Masse</i></p>	<p>1 Unregulated input <i>Entrée non régulée</i> 2 Regulated output <i>Sortie régulée</i> 3 Ground <i>Masse</i></p>	 <p>10 20</p>	<p>1 Unregulated input <i>Entrée non régulée</i> 2 Regulated output <i>Sortie régulée</i> Ground connected to case <i>La masse est reliée au boîtier</i></p>

<b>Schematic Schéma électrique</b>	<b>Principal features Données principales</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Output current in excess of 1A</li> <li>– Internal thermal overload protection</li> <li>– No external components for adjusting</li> <li>– Output transistor safe area protection</li> <li>– Internal short-circuit current limit</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Courant de sortie supérieur à 1A</li> <li>– Protection thermique interne contre les surcharges</li> <li>– Pas d'élément d'ajustage extérieur</li> <li>– Protection par l'aire de sécurité du transistor de sortie</li> <li>– Limitation interne du courant de court-circuit</li> </ul>

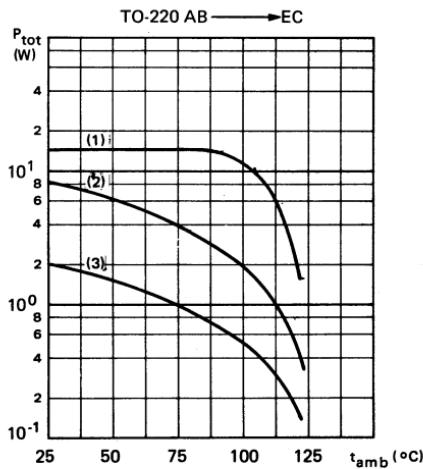
**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE**



(1) With infinite heat sink  
*Avec radiateur infini*

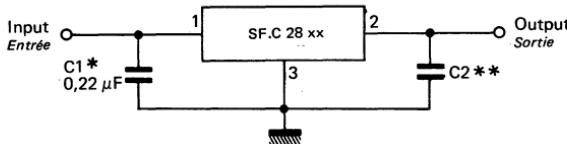
(2) With a 10°C/W heat sink  
*Avec radiateur de 10°C/W*

(3) Without heat sink  
*Sans radiateur*



**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

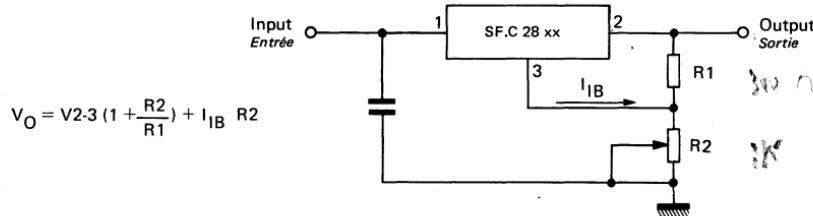
**FIXED OUTPUT REGULATOR**  
**REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE**



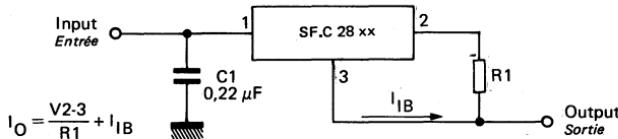
\*Required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.  
Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.

\*\*Although no output capacitor is needed for stability it does improve transient response.  
Bien que cette capacité ne soit pas nécessaire pour la stabilité, elle améliore la réponse transitoire.

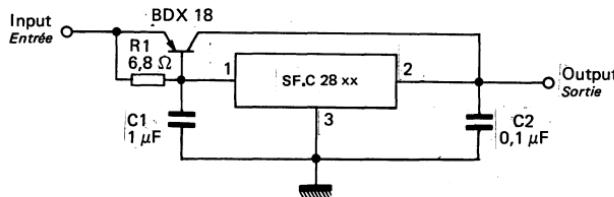
**ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR**  
**REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE**



**CURRENT REGULATOR**  
**REGULATEUR DE COURANT**



**HIGH CURRENT VOLTAGE REGULATOR**  
**REGULATEUR A COURANT ELEVE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	4,8	5,0	5,2	V
		$7 V \leq V_I \leq 20 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	4,75		5,25	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $8 V \leq V_I \leq 12 V$ $7 V \leq V_I \leq 25 V$		50 100	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		100 50	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$	6	10	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$7 V \leq V_I \leq 25 V$		1,3	mA	
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$	40		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			20	mV	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$	60		dB	
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$	2		V	

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 10 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 10 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) —→ RC

$R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) —→ EC

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	5,75	6	6,25	V
		$8 V \leq V_I \leq 21 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	5,7		6,3	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $9 V \leq V_I \leq 13 V$ $8 V \leq V_I \leq 25 V$		60 120	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		120 60	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$		6 10	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$8 V \leq V_I \leq 25 V$			1,3	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		45		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				24	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$		65		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 11 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 11 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) ————— RC       $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) ————— EC

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	7,7	8	8,3	V
		$10,5 V \leq V_I \leq 23 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	7,6		8,4	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $11 V \leq V_I \leq 17 V$ $10,5 V \leq V_I \leq 25 V$		80	160	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		160	80	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$	6	10		mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$10,5 V \leq V_I \leq 25 V$		1		mA
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$		0,5		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$	52			$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			32		mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$	62			dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 14 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 14 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) —→ RC       $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) —→ EC

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domeine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	11,5	12	12,5	V
		$14,5 \text{ V} \leq V_I \leq 27 \text{ V}$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$ $P \leq 15 \text{ W}$	11,4		12,6	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $16 \text{ V} \leq V_I \leq 22 \text{ V}$ $14,5 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$			120 240	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,5 \text{ A}$ $250 \text{ mA} \leq I_O \leq 750 \text{ mA}$			240 120	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$14,5 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$			1,3	mA
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $t_{amb} = +25^\circ C$		75		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				48	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ Hz}$		61		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 \text{ A}$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 19 \text{ V}$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 19 \text{ V}$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) —→ RC $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) —→ EC

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	14,4	15	15,6	V
		$17,5 V \leq V_I \leq 30 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	14,25		15,75	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $20 V \leq V_I \leq 26 V$ $17,5 V \leq V_I \leq 30 V$			150 300	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$			300 150	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$17,5 V \leq V_I \leq 30 V$			1	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		90		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				60	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$		60		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 23 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 23 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) —→ RC       $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) —→ EC

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	17,3	18	18,7	V
		$21 V \leq V_I \leq 33 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	17,1		18,9	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $24 V \leq V_I \leq 30 V$ $21 V \leq V_I \leq 33 V$		180 360	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		360 180	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$21 V \leq V_I \leq 33 V$			1	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$		110		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				72	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$		59		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 27 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 27 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) —→ RC $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) —→ EC

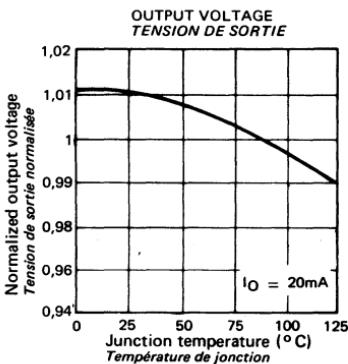
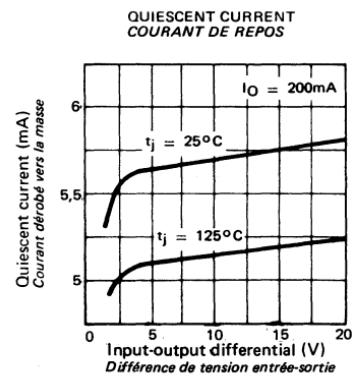
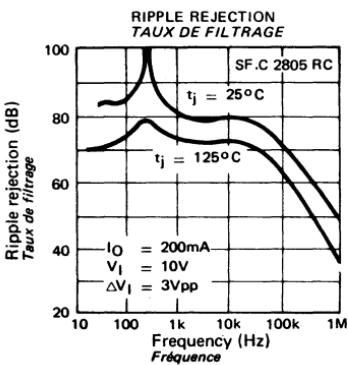
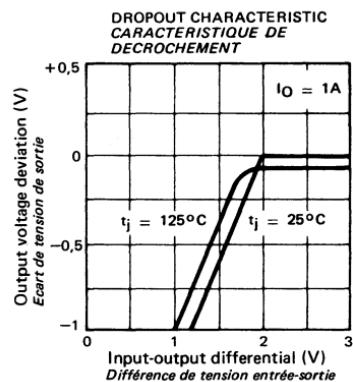
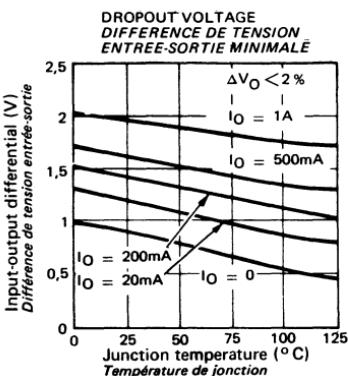
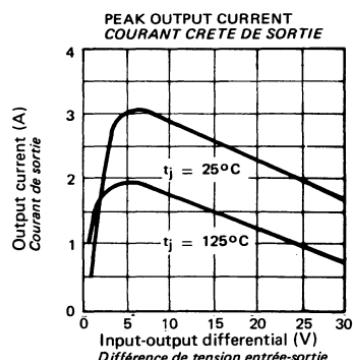
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C$	23	24	25	V
		$27 V \leq V_I \leq 38 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	22,8		25,2	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $30 V \leq V_I \leq 36 V$ $27 V \leq V_I \leq 38 V$		240 480	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$t_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		480 240	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$t_{vj} = +25^\circ C$	6	10	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$27 V \leq V_I \leq 38 V$		1	mA	
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $t_{amb} = +25^\circ C$	170		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			96	mV	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$	56			dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$t_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 33 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 33 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (TO-3) —→ RC       $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (TO-220 AB) —→ EC



POSITIVE VOLTAGE REGULATORS  
REGULATEURS DE TENSION POSITIVEABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (See § absolute maximum ratings)  
VALEURS LIMITES ABSOLUES  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	T <sub>j</sub> max	V <sub>I</sub> (V) max	P (W) max	I <sub>O</sub> (A) max
SF.C 2805 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	35		
SF.C 2806 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	35		
SF.C 2808 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	35		
SF.C 2812 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	35		
SF.C 2815 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	35		
SF.C 2820 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	40		
SF.C 2824 LEC	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	125°C	40		

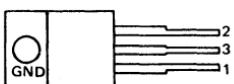
General description	Description générale
<p>The SF.C 2800 LEC series voltage regulators are "three-terminal regulator" families. They can supply, with few external components, several fixed regulated voltages. With some added external components, these devices can be used as adjustable current or voltage regulators.</p> <p>These regulators have both-on internal peak current limitation and a thermal shut down circuit which allows the protection of the output transistor safe area and prevents the device from overheating.</p> <p>This SF.C 2800 LEC series is available in TO-220 package and allow these regulators to supply over 0,5 A output current, if an adequate heat sink is provided.</p>	<p>Les régulateurs de tension SF.C 2800 LEC sont du type "régulateur trois broches". Ils permettent d'obtenir, avec le minimum de composants extérieurs, différentes tensions régulées fixes. A l'aide de quelques composants extérieurs supplémentaires, on peut les utiliser en régulateur de courant ou en régulateur de tension ajustable.</p> <p>Ces régulateurs possèdent une limitation de courant crête et un dispositif de protection thermique qui assurent la protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie et empêche la destruction du circuit par échauffement.</p> <p>Cette série SF.C 2800 LEC est livrée en boîtier TO-220 et peut fournir un courant de 0,5 A si les circuits sont fixés sur un dissipateur approprié.</p>

## **PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES**

**TO-220 AB (CB-117)**

**PLASTIC CASE**  
*Boîtier plastique*

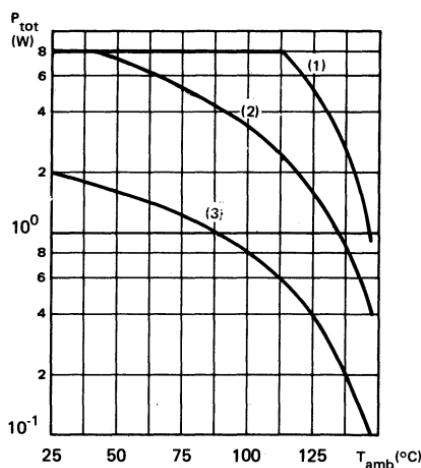
### Top view *Vue de dessus*



- 1 Unregulated input**  
*Entrée non régulée*
  - 2 Regulated output**  
*Sortie régulée*
  - 3 Ground**  
*Masse*

Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Output current in excess of 0,5 A</li> <li>- Internal thermal overload protection</li> <li>- No external components for adjusting</li> <li>- Output transistor safe area protection</li> <li>- Internal short-circuit current limit</li> </ul> <p><i>Courant de sortie supérieur à 0,5 A</i></p> <p><i>Protection thermique interne contre les surcharges</i></p> <p><i>Pas d'élément d'ajustage extérieur</i></p> <p><i>Protection d'aire de sécurité du transistor de sortie</i></p> <p><i>Limitation interne du courant de court-circuit</i></p>

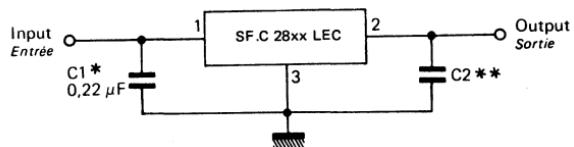
---

**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISSEANCE MOYENNE DISSIPÉE MAXIMALE****SF.C 2800 L séries**

- (1) With infinite heat sink  
Avec radiateur infini
- (2) With a 10°C/W heat sink  
Avec radiateur de 10°C/W
- (3) Without heat sink  
Sans radiateur

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

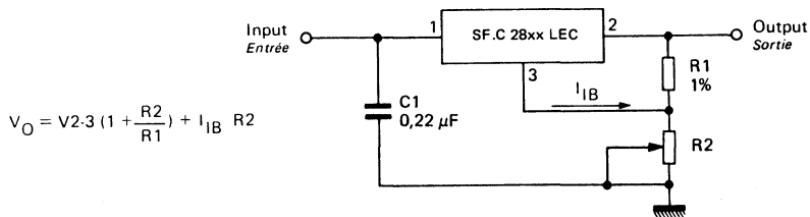
**FIXED OUTPUT REGULATOR**  
**REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE**



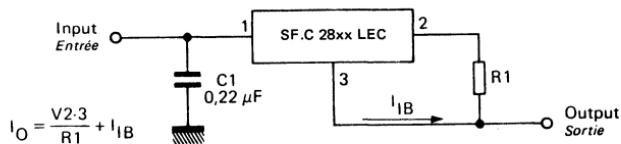
\* Required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.  
Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.

\*\* Although no output capacitor is needed for stability it does improve transient response.  
Bien que cette capacité ne soit pas nécessaire pour la stabilité, elle améliore la réponse transitoire.

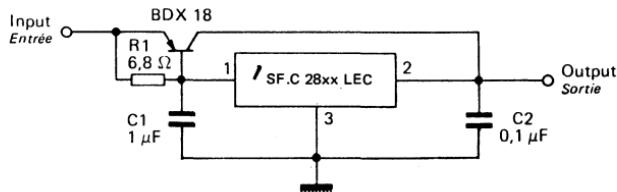
**ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR**  
**REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE**



**CURRENT REGULATOR**  
**REGULATEUR DE COURANT**



**HIGH CURRENT VOLTAGE REGULATOR**  
**REGULATEUR A COURANT ELEVE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	Typ.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	4,8	5,0	5,2	V
		$7 V \leq V_I \leq 20 V$ $5 mA \leq I_O \leq 350 mA$	4,75		5,25	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_j = +25^\circ C$ $8 V \leq V_I \leq 25 V$ $7 V \leq V_I \leq 25 V$		50 100	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 500 mA$ $5 mA \leq I_O \leq 200 mA$		100 50	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$	6	10	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$8 V \leq V_I \leq 25 V$		1,3	mA	
		$5 mA \leq I_O \leq 350 mA$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$	40		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			20	mV	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 mA, f = 100 Hz$	70			dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 mA$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 10 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 10 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	5,75	6	6,25	V
		$8 V \leq V_I \leq 21 V$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 350 \text{ mA}$	5,7		6,3	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_j = +25^\circ C$ $9 V \leq V_I \leq 25 V$ $8 V \leq V_I \leq 25 V$		60 120	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 500 \text{ mA}$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 200 \text{ mA}$		120 60	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$9 V \leq V_I \leq 25 V$			1,3	mA
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 350 \text{ mA}$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $T_{amb} = +25^\circ C$		45		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				24	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ Hz}$		65		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 \text{ mA}$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 \text{ mA}$ ,  $V_I = 11 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 \text{ mA}$ ,  $V_I = 11 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	7,7	8	8,3	V
		$10,5 V \leq V_I \leq 23 V$ $5 mA \leq I_O \leq 350 mA$	7,6		8,4	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_j = +25^\circ C$ $11 V \leq V_I \leq 25 V$ $10,5 V \leq V_I \leq 25 V$			80 160	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 500 mA$ $5 mA \leq I_O \leq 200 mA$			160 80	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$10,5 V \leq V_I \leq 25 V$			1	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 350 mA$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$		52		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				32	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 mA, f = 100 Hz$		62		
Input-output voltage differential <i>Différence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 mA$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 14 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 14 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	11,5	12	12,5	V
		$14,5 V \leq V_I \leq 27 V$ $5 mA \leq I_O \leq 350 mA$	11,4		12,6	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_j = +25^\circ C$ $16 V \leq V_I \leq 30 V$ $14,5 V \leq V_I \leq 30 V$			120 240	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 500 mA$ $5 mA \leq I_O \leq 200 mA$			240 120	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$14,5 V \leq V_I \leq 30 V$			1	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 350 mA$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$		75		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				48	mA
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 mA, f = 100 Hz$		61		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 mA$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 19 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 19 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	Typ.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	14,4	15	15,6	V
		$17,5 V \leq V_I \leq 30 V$ $5 mA \leq I_O \leq 350 mA$	14,25		15,75	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{Vl}$	$T_j = +25^\circ C$ $20 V \leq V_I \leq 30 V$ $17,5 V \leq V_I \leq 30 V$			150 300	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 500 mA$ $5 mA \leq I_O \leq 200 mA$			300 150	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$17,5 V \leq V_I \leq 30 V$			1	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 350 mA$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$		90		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				60	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 mA, f = 100 Hz$		60		dB
Input-output voltage differential <i>Différence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 mA$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 23 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 23 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	19,2	20	20,8	V
		$23 V \leq V_I \leq 35 V$ $5 mA \leq I_O \leq 350 mA$	19	21		V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_j = +25^\circ C$ $23 V \leq V_I \leq 35 V$ $24 V \leq V_I \leq 35 V$		400	200	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 500 mA$ $5 mA \leq I_O \leq 200 mA$		400	200	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$		6	10	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$23 V \leq V_I \leq 35 V$			1	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 350 mA$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$		130		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				80	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 mA, f = 100 Hz$		58		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 mA$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 20 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 mA$ ,  $V_I = 20 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220

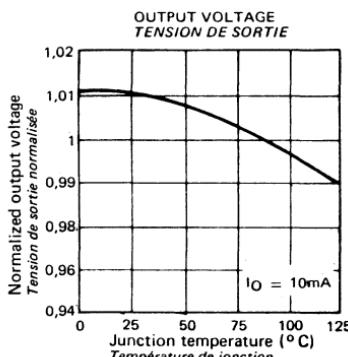
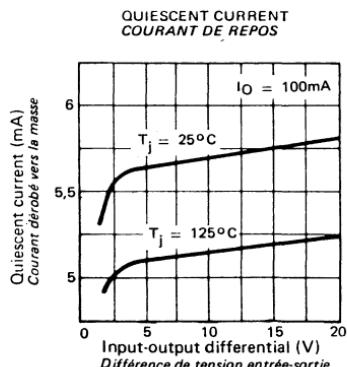
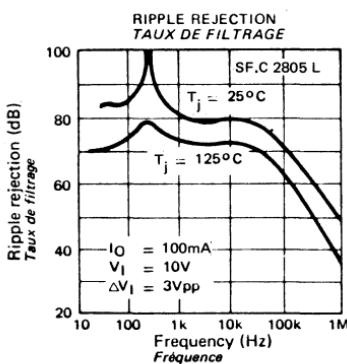
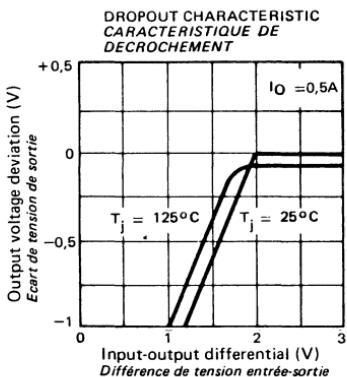
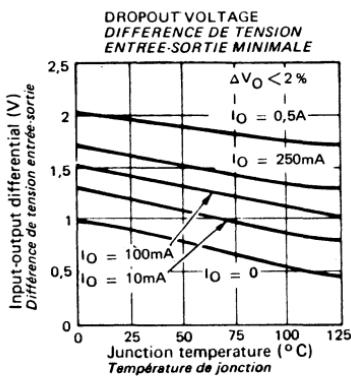
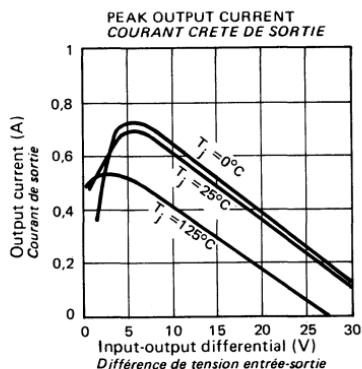
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_j = +25^\circ C$	23	24	25	V
		$27 V \leq V_I \leq 38 V$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 350 \text{ mA}$	22,8		25,2	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_j = +25^\circ C$ $28 V \leq V_I \leq 38 V$ $27 V \leq V_I \leq 38 V$		240 480	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_j = +25^\circ C$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 500 \text{ mA}$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 200 \text{ mA}$		480 240	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_j = +25^\circ C$	6	10	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$27 V \leq V_I \leq 38 V$		1	mA	
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 350 \text{ mA}$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $T_{amb} = +25^\circ C$	170		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			96	mA	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ Hz}$	56			dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_j = +25^\circ C, I_O = 350 \text{ mA}$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 \text{ mA}$ ,  $V_I = 33 \text{ V}$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ ,  $I_O = 200 \text{ mA}$ ,  $V_I = 33 \text{ V}$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.) TO-220



THREE-TERMINAL POSITIVE VOLTAGE REGULATORS  
REGULATEURS DE TENSION POSITIVE, TROIS BROCHES**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement		Storage temperature Température de stockage		T <sub>j</sub> max	V <sub>I</sub> (V) max	P (W) max	I <sub>O</sub> (A) max
S.F.C 2805 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	35		
S.F.C 2806 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	35		
S.F.C 2808 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	35		
S.F.C 2812 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	35		
S.F.C 2815 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	35		
S.F.C 2818 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	35		
S.F.C 2824 RM	TO-3	-55°C	+125°C	-65°C	+150°C	150°C	40		
								Internally limited Limitée intérieurement	Internally limited Limitée intérieurement

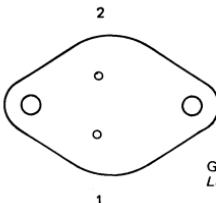
General description	Description générale
This series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.	<i>Les régulateurs de cette série permettent d'obtenir différentes tensions régulières fixes. Ils peuvent donc être utilisés pour de nombreuses applications : régulation locale sur les circuits imprimés éliminant les problèmes de distribution, alimentation des systèmes logiques, des équipements d'instrumentation, de chaînes haute fidélité ..... Quoique prévu pour fournir des tensions régulières fixes ces circuits peuvent à l'aide de quelques composants externes être utilisés pour obtenir des courants régulés ou des tensions réglables.</i>
This series is available in two power packages. Both the plastic TO-220 and metal TO-3 packages allow these regulators to deliver over 1.0A if adequate heat sinking is provided. Even with over 1.0A of output current available the regulators are essentially blow-out proof. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.	<i>Ces régulateurs sont livrés soit en TO-220 AB (plastique) soit en TO-3 (métallique) et peuvent fournir un courant supérieur à 1A s'ils sont fixés sur un dissipateur approprié. Une limitation interne de courant crête, et la protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie limitent la dissipation de puissance. Si celle-ci devenait trop forte le circuit de limitation thermique entrant en action empêcherait la destruction du circuit par échauffement.</i>
Considerable effort was expended to make this series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the output, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.	<i>Tout a été mis en oeuvre pour minimiser les composants externes. Il n'est pas nécessaire de découpler la sortie quoique ceci améliore la réponse en régime transitoire. Le découplage de l'entrée n'est nécessaire que si le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.</i>

**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

**TO-3 (CB-19)**

METAL CAN  
Boîtier métal

**Bottom view  
Vue de dessous**



1 Unregulated input  
Entrée non régulée

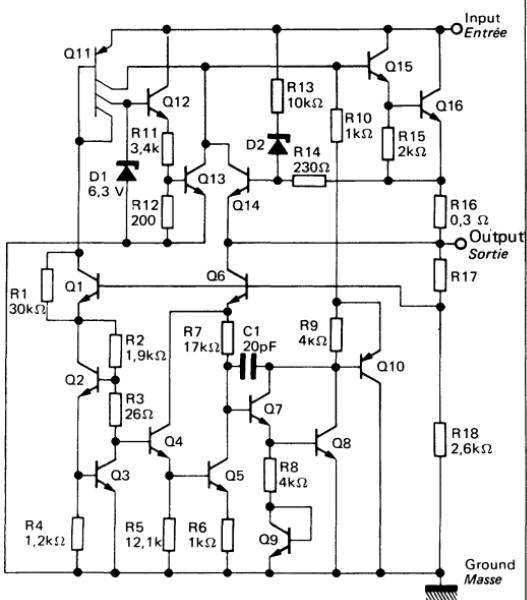
2 Regulated output  
Sortie régulée

Ground connected to case  
La masse est reliée au boîtier

1

**Schematic  
Schéma électrique**

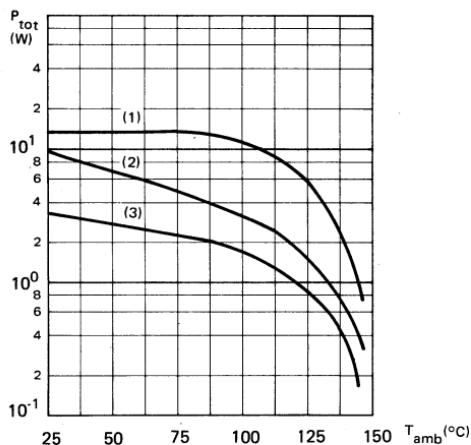
**Principal features  
Données principales**



- Output current in excess of 1A
- Internal thermal overload protection
- No external components for adjusting
- Output transistor safe area protection
- Internal short-circuit current limit

- Courant de sortie supérieur à 1A
- Protection thermique interne contre les surcharges
- Pas d'élément d'ajustage extérieur
- Protection par l'aire de sécurité du transistor de sortie
- Limitation interne du courant de court-circuit

---

**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
*PUISSEANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE***SF.C 2800 RM séries**

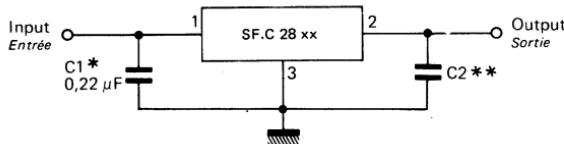
(1) With infinite heat sink  
*Avec radiateur infini*

(2) With a 10°C/W heat sink  
*Avec radiateur de 10°C/W*

(3) Without heat sink  
*Sans radiateur*

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES

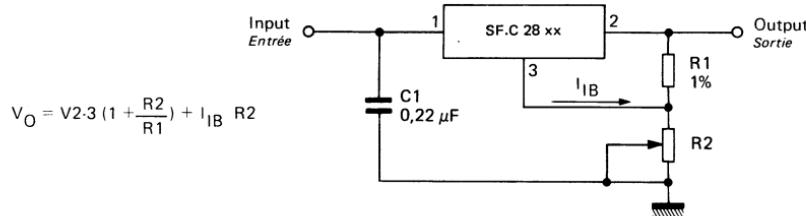
**FIXED OUTPUT REGULATOR**  
REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE



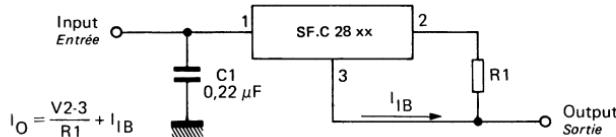
\* Required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.  
Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.

\*\* Although no output capacitor is needed for stability it does improve transient response.  
Bien que cette capacité ne soit pas nécessaire pour la stabilité, elle améliore la réponse transitoire.

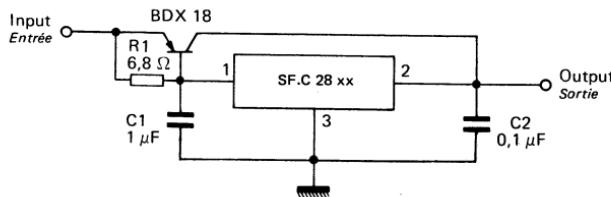
**ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR**  
REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE



**CURRENT REGULATOR**  
REGULATEUR DE COURANT



**HIGH CURRENT VOLTAGE REGULATOR**  
REGULATEUR A COURANT ELEVE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	4,8	5,0	5,2	V
		$8 V \leq V_I \leq 20 V$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$ $P \leq 15 \text{ W}$	4,65		5,35	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $8 V \leq V_I \leq 12 V$ $7 V \leq V_I \leq 25 V$		25 50	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,5 \text{ A}$ $250 \text{ mA} \leq I_O \leq 750 \text{ mA}$		50 25	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$	5,5	8	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$8 V \leq V_I \leq 25 V$		0,8	mA	
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $T_{amb} = +25^\circ C$	40		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			20	mV	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ Hz}$	78			dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 \text{ A}$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 10 \text{ V}$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 10 \text{ V}$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	5,75	6	6,25	V
		$9 V \leq V_I \leq 21 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	5,65		6,35	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $9 V \leq V_I \leq 13 V$ $8 V \leq V_I \leq 25 V$		30 60	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		60 30	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$		5,5	8	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$9 V \leq V_I \leq 25 V$		0,8	mA	
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$	45			$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			24		mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$	75			dB
Input-output voltage differential <i>Différence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 11 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 11 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	7,7	8	8,3	V
		$11,5 V \leq V_I \leq 23 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	7,6		8,4	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $11 V \leq V_I \leq 17 V$ $10,5 V \leq V_I \leq 25 V$		40 80	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		80 40	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$	5,5	8	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$11,5 V \leq V_I \leq 25 V$		0,8	mA	
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$	52			$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			32	mV	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$	72			dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 14 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 14 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	11,5	12	12,5	V
		$15,5 \text{ V} \leq V_I \leq 27 \text{ V}$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$ $P \leq 15 \text{ W}$	11,4		12,6	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $16 \text{ V} \leq V_I \leq 22 \text{ V}$ $14,5 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$			60 120	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,5 \text{ A}$ $250 \text{ mA} \leq I_O \leq 750 \text{ mA}$			120 60	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$		5,5	8	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$15 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$			0,8	mA
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $T_{amb} = +25^\circ C$	75			$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				48	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ Hz}$		71		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 \text{ A}$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 10 \text{ V}$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 10 \text{ V}$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	14,4	15	15,6	V
		$18,5 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$ $P \leq 15 \text{ W}$	14,25		15,75	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $20 \text{ V} \leq V_I \leq 26 \text{ V}$ $17,5 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$			75 150	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1,5 \text{ A}$ $250 \text{ mA} \leq I_O \leq 750 \text{ mA}$			150 75	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$		5,5	8	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$18,5 \text{ V} \leq V_I \leq 30 \text{ V}$			0,8	mA
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $T_{amb} = +25^\circ C$		90		$\mu\text{V}_{\text{rms}}$ $\mu\text{V}_{\text{eff}}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$	.			60	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ Hz}$		70		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 \text{ A}$		2		V

NOTE 1 · Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 23 \text{ V}$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 \text{ A}$ ,  $V_I = 23 \text{ V}$*

NOTE 2 ·  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	17,3	18	18,7	V
		$22 V \leq V_I \leq 33 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	17,1		18,9	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $24 V \leq V_I \leq 30 V$ $21 V \leq V_I \leq 33 V$			90 180	mV mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$			180 90	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$		5,5	8	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$22 V \leq V_I \leq 33 V$			0,8	mA
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$			0,5	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$		110		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			-	72	mV
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$		69		dB
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$		2		V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 27 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 27 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

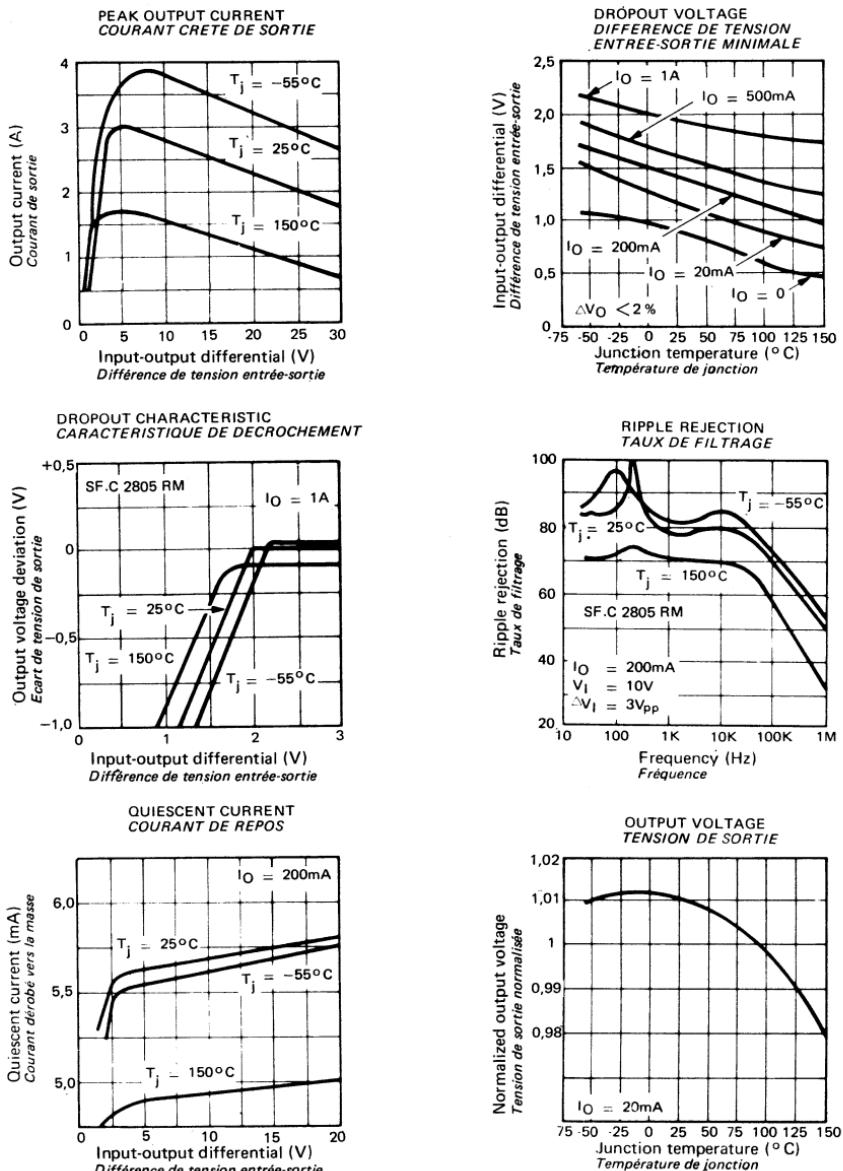
(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C$	23	24	25	V
		$28 V \leq V_I \leq 38 V$ $5 mA \leq I_O \leq 1 A$ $P \leq 15 W$	22,8		25,2	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $30 V \leq V_I \leq 36 V$ $27 V \leq V_I \leq 38 V$		120 240	mV mV	
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	$T_{vj} = +25^\circ C$ $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ $250 mA \leq I_O \leq 750 mA$		240 120	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$T_{vj} = +25^\circ C$	5,5	8	mA	
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$28 V \leq V_I \leq 38 V$		0,8	mA	
		$5 mA \leq I_O \leq 1 A$		0,5	mA	
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 Hz \leq f \leq 100 kHz$ $T_{amb} = +25^\circ C$	170		$\mu V_{rms}$ $\mu V_{eff}$	
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			96	mV	
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$I_O = 20 mA, f = 100 Hz$	66			dB
Input-output voltage differential <i>Différence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$	$T_{vj} = +25^\circ C, I_O = 1 A$	2			V

NOTE 1 - Unless otherwise specified, these specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 33 V$   
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq +125^\circ C$ ,  $I_O = 0,5 A$ ,  $V_I = 33 V$*

NOTE 2 -  $R_{th(j-c)} = 4^\circ C/W$  (typ.)

## SF.C 2800 RM séries



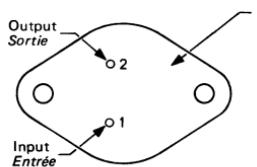
3 A - 5 V POSITIVE VOLTAGE REGULATORS  
REGULATEURS DE TENSION POSITIVE 3 A - 5 V**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating junction temperature range Gamme de température jonction de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>I</sub> (V)	P (W)	I <sub>max</sub> (A)
TDB0123-KM	TO-3	0°C, +125°C	-65°C, +150°C	20	Internally limited Limitée intérieurement	Internally limited Limitée intérieurement
TDC0123-KM	TO-3	-55°C, +150°C	-65°C, +150°C	20		
TDE0123-KM	TO-3	-25°C, +150°C	-65°C, +150°C	20		

General description	Description générale
<p>The TDB0123 is a three-terminal positive regulator with a preset 5 V output and a load driving capability of 3 A. New circuit design and processing technic are used to provide the high output current without sacrificing the regulation characteristics of lower current devices.</p> <p>The 3 A regulator is virtually blowout proof. Current limiting, power limiting and thermal shut down provide the same high level of reliability obtained with these technic in the SF.C 2109, 1 A regulator.</p> <p>On overall worst case specification for the combined effects of input voltage, load current, ambient temperature, and power dissipation ensure that the TDB0123 will perform satisfactorily as a system element.</p>	<p><i>Le TDB0123 est un régulateur positif 3 broches ayant une tension de sortie préréglée de 5 V et un débit de 3 A. Grâce à une nouvelle conception du circuit et à de nouvelles techniques de fabrication, ce courant de sortie élevé a été obtenu sans sacrifier les caractéristiques de régulation rencontrées dans les régulateurs à plus faible débit.</i></p> <p><i>Le régulateur 3 A est en fait, virtuellement à l'abri de la destruction. Limitation en courant, limitation en puissance, protection thermique assurent le même niveau élevé de fiabilité que celui obtenu avec ces techniques pour le régulateur 1 A SF.C 2109.</i></p> <p><i>Une spécification globale de pire cas combinant les effets de la tension d'entrée, du courant de charge, de la température ambiante et de la puissance dissipée assure que le TDB0123 fonctionnera de façon satisfaisante comme élément d'un système.</i></p>

**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

TO-3 (CB-19)

METAL CAN  
*Boîtier métal*

Bottom view  
*Vue de dessous*

Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Output current : 3 A</li> <li>– Internal current and thermal limiting</li> <li>– Typical output impedance : 0,01 <math>\Omega</math></li> <li>– Minimum input voltage : 7,5 V</li> <li>– Power dissipation : 30 W</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Courant de sortie : 3 A</li> <li>– Limitation du courant et protection thermique incorporées</li> <li>– Impédance de sortie : 0,01 <math>\Omega</math> typ.</li> <li>– Tension d'entrée minimum : 7,5 V</li> <li>– Puissance dissipée : 30 W</li> </ul>

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(notes 1, 2)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$V_I = 7,5 \text{ V}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$ $I_O = 0$	4,7	5	5,3	V
		$7,5 \text{ V} \leq V_I \leq 15 \text{ V}$ $0 \leq I_O \leq 3 \text{ A}$ $P \leq 30 \text{ W}$	4,6		5,4	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 3)	$7,5 \text{ V} \leq V_I \leq 15 \text{ V}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$		5	25	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 3)	$t_j = +25^\circ\text{C}$ $V_I = 7,5 \text{ V}$ $0 \leq I_O \leq 3 \text{ A}$		25	100	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$7,5 \text{ V} \leq V_I \leq 15 \text{ V}$ $0 \leq I_O \leq 3 \text{ A}$		12	20	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$		40		$\mu\text{V}_{\text{rms}}$ $\mu\text{V}_{\text{eff}}$
Short-circuit current limit <i>Courant limite de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$V_I = 15 \text{ V}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$		3	4,5	A
		$V_I = 7,5 \text{ V}$		4	5	A
Long term stability <i>Stabilité à long terme</i>	$K_{VH}$				35	mV

NOTE 1 : Unless otherwise specified, specifications apply for  $-55^\circ\text{C} \leq t_j \leq +150^\circ\text{C}$  for the TDC0123-KM,  $-25^\circ\text{C} \leq t_j \leq +150^\circ\text{C}$  for the TDE0123-KM. Although power dissipation is internally limited, specifications apply only for  $P \leq 30 \text{ W}$ .

Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour  $-55^\circ\text{C} \leq t_j \leq +150^\circ\text{C}$  pour le TDC0123-KM et  $-25^\circ\text{C} \leq t_j \leq +150^\circ\text{C}$  pour le TDE0123-KM. Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, elles s'appliquent seulement pour  $P \leq 30 \text{ W}$ .

NOTE 2 :  $R_{th(j-c)} = 2^\circ\text{C/W}$  (typ.)

NOTE 3 : Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Pulse testing is required with a pulse width  $\leq 1 \text{ ms}$  and a duty cycle  $\leq 5\%$ .

Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température de jonction constante. Il est nécessaire de faire la mesure en impulsions : largeur  $\leq 1 \text{ ms}$ , rapport cyclique  $\leq 5\%$ .

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (notes 1, 2)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$V_I = 7,5 \text{ V}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$ $I_O = 0$	4,8	5	5,2	V
		$7,5 \text{ V} \leq V_I \leq 15 \text{ V}$ $0 \leq I_O \leq 3 \text{ A}$ $P \leq 30 \text{ W}$	4,75		5,25	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 3)	$7,5 \text{ V} \leq V_I \leq 15 \text{ V}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$		5	25	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 3)	$t_j = +25^\circ\text{C}$ $V_I = 7,5 \text{ V}$ $0 \leq I_O \leq 3 \text{ A}$		25	100	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$7,5 \text{ V} \leq V_I \leq 15 \text{ V}$ $0 \leq I_O \leq 3 \text{ A}$		12	20	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$		40		$\mu\text{V}_{\text{rms}}$ $\mu\text{V}_{\text{eff}}$
Short-circuit current limit <i>Courant limite de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$V_I = 15 \text{ V}$ $t_j = +25^\circ\text{C}$		3	4,5	A
		$V_I = 7,5 \text{ V}$		4	5	A
Long term stability <i>Stabilité à long terme</i>	$K_{VH}$				35	mV

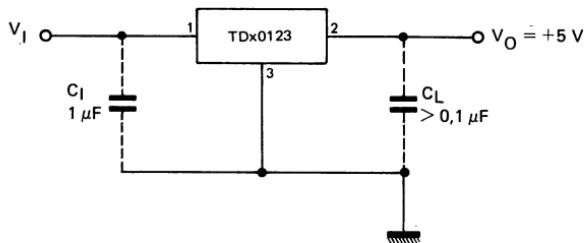
NOTE 1 : Unless otherwise specified, specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_j \leq +125^\circ\text{C}$ . Although power dissipation is internally limited, specifications apply only for  $P \leq 30 \text{ W}$ .

Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent pour  $0^\circ\text{C} \leq t_j \leq +125^\circ\text{C}$ . Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, elles s'appliquent seulement pour  $P \leq 30 \text{ W}$ .

NOTE 2 :  $R_{\text{th(j-c)}} = 2^\circ\text{C/W}$  (typ.)

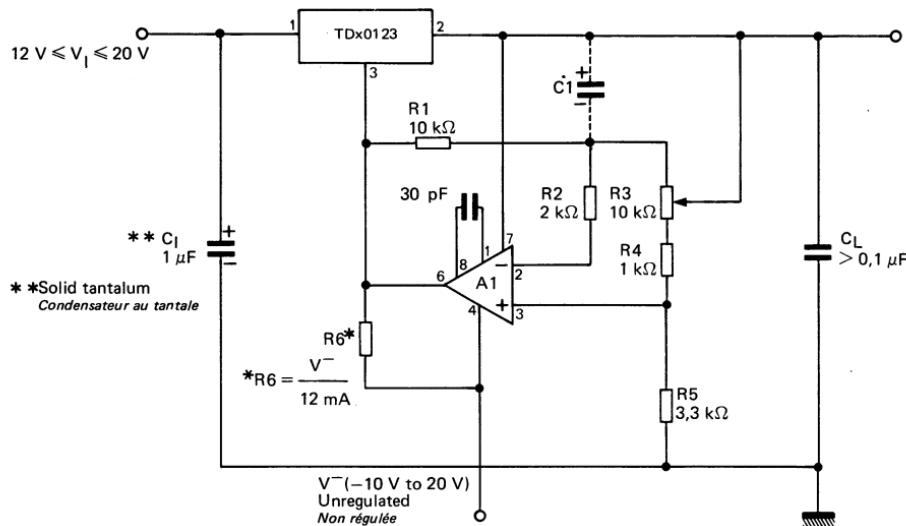
NOTE 3 : Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Pulse testing is required with a pulse width  $\leq 1 \text{ ms}$  and a duty cycle  $\leq 5\%$ .

Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température de jonction constante. Il est nécessaire de faire la mesure en impulsions : largeur  $\leq 1 \text{ ms}$ , rapport cyclique  $\leq 5\%$ .

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**
**BASIC 3 A REGULATOR**  
**REGULATEUR 3 A**


$C_I$  = Required if regulator is distant from filter capacitor  
*Nécessaire si le régulateur est éloigné des capacités de filtrage*

$C_L$  = Regulator is stable with no load capacitor into resistive load  
*Le régulateur est stable sur charge purement résistive*

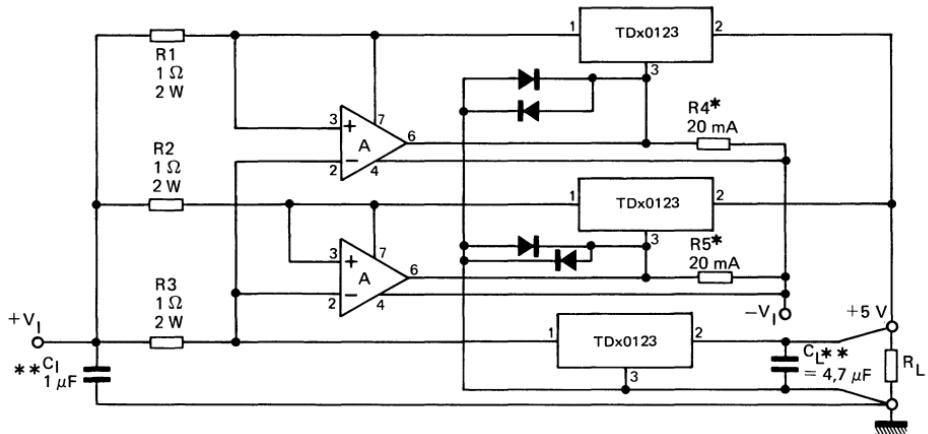
**ADJUSTABLE REGULATOR 0 - 10 V @ 3 A**  
**REGULATEUR AJUSTABLE 0 - 10 V / 3 A**


A1 = SF.C 2101 A, SF.C 2201 A, SF.C 2301 A

$C_1 = 2 \mu F$  optional - improves ripple rejection, noise and transient response  
 $2 \mu F$  améliore le taux de filtrage, le bruit + le temps de réponse (optionnelle)

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

**10 A REGULATOR WITH COMPLETE OVERLOAD PROTECTION**  
**REGULATEUR 10 A AVEC PROTECTION ABSOLUE CONTRE LES SURCHARGES**

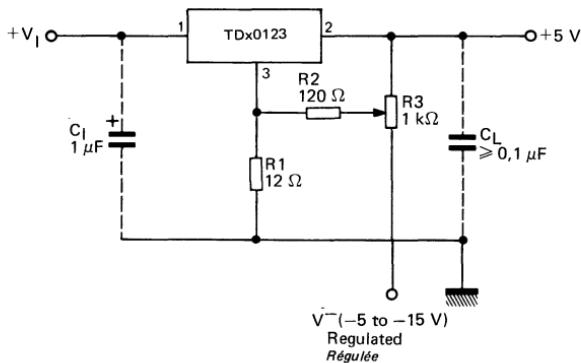


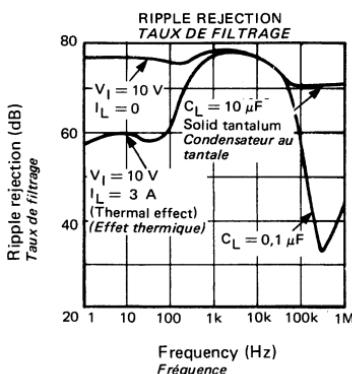
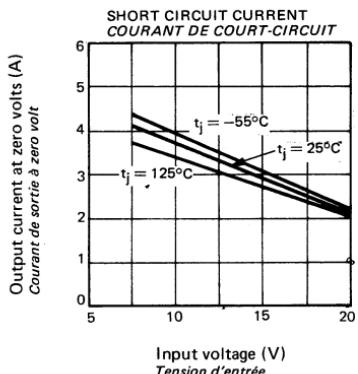
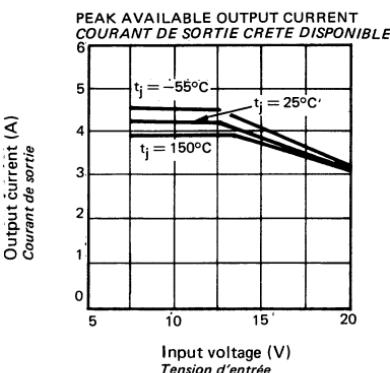
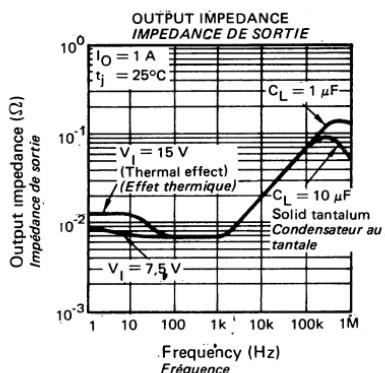
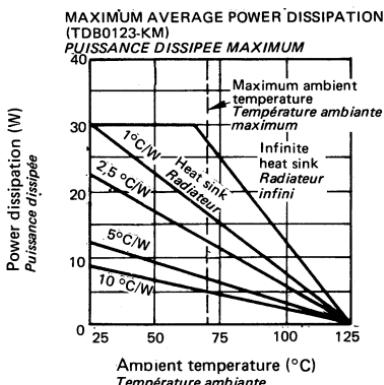
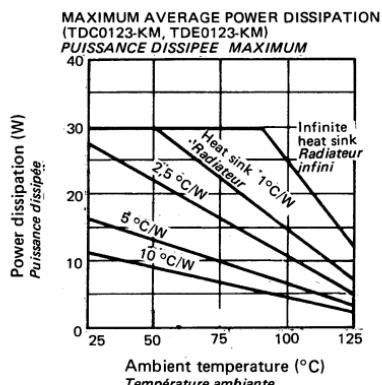
\* Select for 20 mA current from unregulated negative supply  
Choisir pour un courant de 20 mA fourni par une source négative non régulée

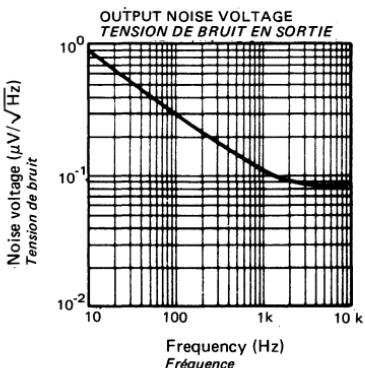
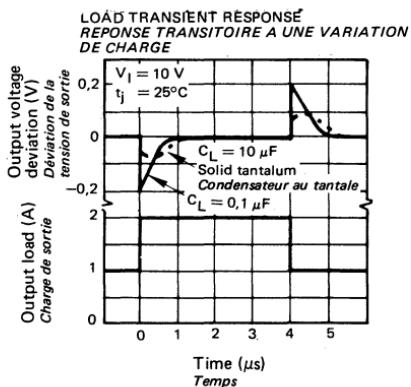
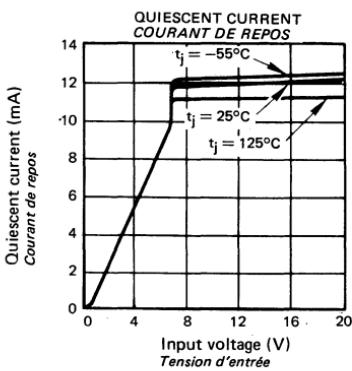
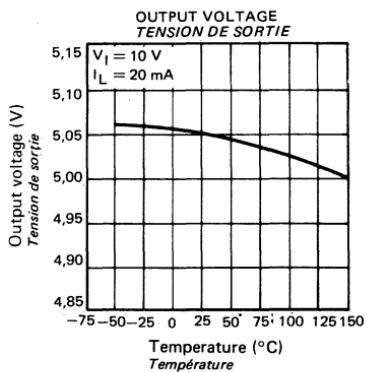
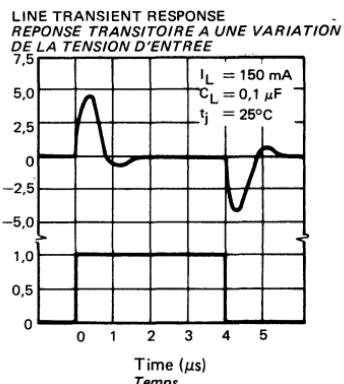
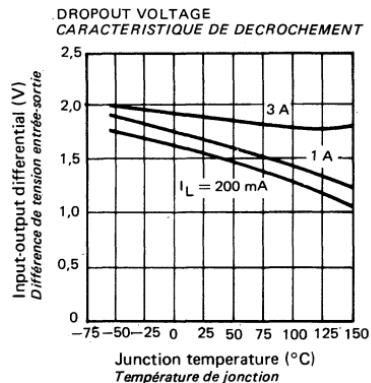
\*\* Solid tantalum  
Condensateur au tantalé

A = SF.C 2107 M, SF.C 2207, SF.C 2307

**TRIMMING OUTPUT TO 5 V**  
**SORTIE REGLEE A 5 V**







**THREE-TERMINAL NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS**  
**REGULATEURS DE TENSION NÉGATIVE, TROIS BROCHES**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

Type	Package Boîtier *	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>I</sub> (V)	V <sub>I</sub> –V <sub>O</sub> (V)	P (W)	I <sub>O</sub> (A) max
TDB2905-CM	CB-106	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDB2905-KM	TO-3	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDB2905-SP	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDB2905A-CM	CB-106	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDB2905A-KM	TO-3	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDB2905A-SP	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDB2912-CM	CB-106	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-35	30		
TDB2912-KM	TO-3	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-35	30		
TDB2912-SP	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-35	30		
TDB2915-CM	CB-106	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-40	30		
TDB2915-KM	TO-3	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-40	30		
TDB2915-SP	TO-220	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	-40	30		

CB-106 (TO-5/TO-39)

\* Soon coming devices  
*Produits en développement*

TO-220 AB (CB-117)

General description	Description générale
<p>This series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.</p> <p>This series is available in two power packages. Both the plastic TO-220 and metal TO-3 packages allow these regulators to deliver over 1.0A if adequate heat sinking is provided. Even with over 1.0A of output current available, the regulators are essentially blowout proof. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.</p> <p>Considerable effort was expended to make this series of regulators easy to use and minimize the number of external components : only one external component a compensation capacitor at the output making the regulators easy to apply.</p>	<p>Les régulateurs de cette série permettent d'obtenir différentes tensions régulées fixes. Ils peuvent donc être utilisés pour de nombreuses applications : régulation locale sur les circuits imprimés éliminant les problèmes de distribution, alimentation des systèmes logiques, des équipements d'instrumentation, de chaînes haute fidélité ..... Quoique prévus pour fournir des tensions régulées fixes, ces circuits peuvent à l'aide de quelques composants externes être utilisés pour obtenir des courants régulés ou des tensions réglables.</p> <p>Ces régulateurs sont livrés soit en TO-220 AB (plastique) soit en TO-3 (métallique) et peuvent fournir un courant supérieur à 1A s'ils sont fixés sur un dissipateur approprié. Une limitation interne de courant crête, et la protection de l'aire de sécurité du transistor de sortie limitent la dissipation de puissance. Si celle-ci devenait trop forte, le circuit de limitation thermique, entrant en action, empêcherait la destruction du circuit par échauffement.</p> <p>Tout a été mis en œuvre pour minimiser les composants externes : un seul composant externe ; une capacité de compensation en sortie facilite l'utilisation du régulateur.</p>

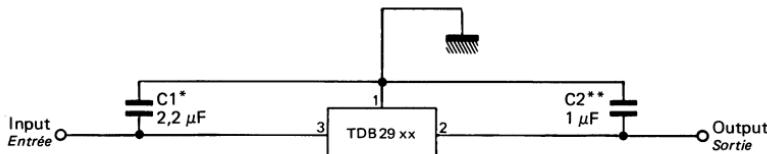
**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

<b>TO-220 (CB-117)</b> PLASTIC CASE <i>Boîtier plastique</i>	Top view <i>Vue de dessus</i>	<b>TO-3 (CB-19)</b> METAL CAN <i>Boîtier métal</i>	Bottom view <i>Vue de dessous</i>	<b>CB-106</b> METAL CAN <i>Boîtier métal</i>	Bottom view <i>Vue de dessous</i>

Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
 -5 V & -5,2 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Output voltage tolerance <math>\pm 4\%</math> without external trimming</li> <li>Preset current limit</li> <li>Output current in excess of 1 A</li> <li>Internal thermal shut down</li> <li>Operates with input-output voltage differential down to 1 V</li> <li>80 mV load regulation</li> </ul>
 -12 V & -15 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance de la tension de sortie <math>\pm 4\%</math> sans réglage extérieur</li> <li>Limitation de courant pré réglée</li> <li>Courant de sortie supérieur à 1 A</li> <li>Protection thermique interne</li> <li>Fonctionnement avec une tension différentielle entrée-sortie minimum de 1 V</li> <li>Coefficient de régulation en charge : 80 mV.</li> </ul>

## TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES

### FIXED OUTPUT REGULATOR REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE



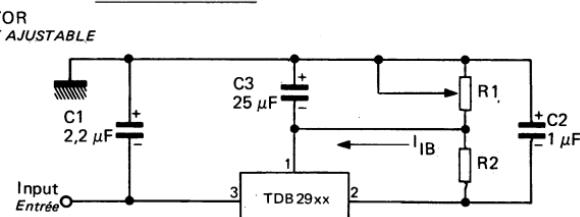
\* Required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.  
Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.

\* \* Required for stability for value given.  
Nécessaire pour la stabilité pour les valeurs données.

### ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE

$$V_O = V_{SET} \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

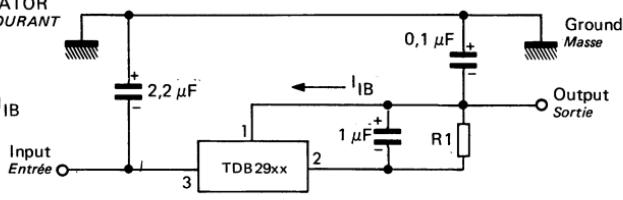
TDB2905, 2905 A	R2 = 300 Ω
TDB2912	R2 = 750 Ω
TDB2915	R2 = 1 kΩ



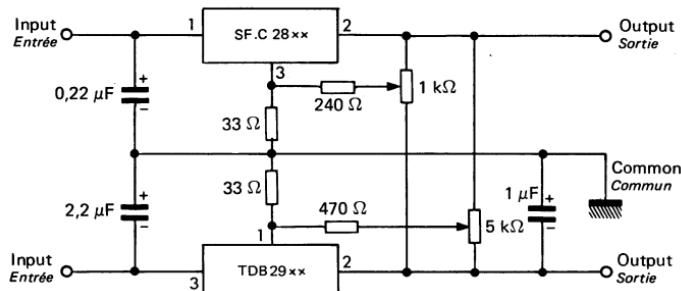
### CURRENT REGULATOR REGULATEUR DE COURANT

REGULATEUR DE COURANT

$$I_O = \frac{V_{2-1}}{R_1} + I_{IB}$$



### DUAL TRIMMED SUPPLY ALIMENTATION DOUBLE AJUSTABLE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-5,2	-5	-4,8	V
		$-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{O\max}$ $P \leq P_{\max}$	-5,25		-4,75	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$		10	50	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,5 A$ TO-3 $\{ 5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$ TO-220 $\}$	20 50	50 100	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-25 V \leq V_I \leq -7 V$		1	2	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{\max}$		0,1	0,4	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		150		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				50	mV

Note 1 — Unless otherwise specified, these specifications apply :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .  
 Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{\max}$ .  
*Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .  
 Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{\max}$ .*

$$\begin{array}{lllll} CB-106 & V_I = -10 V & I_O = 0,1 A, & I_{\max} = 0,2 A & P_{\max} = 2 W \\ TO-220 & V_I = -10 V & I_O = 0,5 A, & I_{\max} = 1 A & P_{\max} = 20 W \\ TO-3 & V_I = -10 V & I_O = 0,5 A, & I_{\max} = 1 A & P_{\max} = 20 W \end{array}$$

Note 2 — Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

*Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.*

Note 3 —  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ) (TO-3) —> KM  
 $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (typ) (TO-220 AB) —> SP  
 $R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ) (CB-106) —> CM

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-5,4	-5,2	-5	V
		$-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{Omax}$ $P \leq P_{max}$	-5,45		-4,95	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$		10	50	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,5 A$ TO-3 $\{ 5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$		20	50	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-25 V \leq V_I \leq -7 V$		1	2	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{max}$		0,1	0,4	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		150		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				50	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{max}$ .Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{max}$ .

CB-106	$V_I = -10 V$	$I_O = 0,1 A$	$I_{max} = 0,2 A$	$P_{max} = 2 W$
TO-220	$V_I = -10 V$	$I_O = 0,5 A$	$I_{max} = 1 A$	$P_{max} = 20 W$
TO-3	$V_I = -10 V$	$I_O = 0,5 A$	$I_{max} = 1 A$	$P_{max} = 20 W$

Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.

Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ) (TO-3) → KM $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (typ) (TO-220 AB) → SP $R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ) (CB-106) → CM

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-12,4	-12	-11,6	V
		$-32 V \leq V_I \leq -14 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{Omax}$ $P \leq P_{max}$	-12,6		-11,4	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-32 V \leq V_I \leq -14 V$		4	20	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,2 A$ TO-3 $\{ 5 mA \leq I_O \leq 1 A$ TO-220 $\}$	10 30	40 80	mV mV	
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-32 V \leq V_I \leq -14 V$		2	4	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-32 V \leq V_I \leq -14 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{max}$		0,1		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		400		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				120	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{max}$ .Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{max}$ .

$$\begin{array}{lll} CB-106 & V_I = -17 V & I_O = 0,1 A, \quad I_{max} = 0,2 A \quad P_{max} = 2 W \\ TO-220 & V_I = -17 V & I_O = 0,5 A, \quad I_{max} = 1 A \quad P_{max} = 20 W \\ TO-3 & V_I = -17 V & I_O = 0,5 A, \quad I_{max} = 1 A \quad P_{max} = 20 W \end{array}$$

Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.

Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ) (TO-3) —► KM $R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (typ) (TO-220 AB) —► SP $R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ) (CB-106) —► CM

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domeine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-15,4	-15	-14,6	V
		$-35 V \leq V_I \leq -17 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{O\max}$ $P \leq P_{\max}$	-15,6		-14,4	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-35 V \leq V_I \leq -17 V$		5	20	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,2 A$ TO-3 $\{ 5 mA \leq I_O \leq 1 A$ TO-220 $\}$		10	40	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-35 V \leq V_I \leq -17 V$		2	4	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-35 V \leq V_I \leq -17 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{\max}$		0,1		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$				$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				150	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .  
 Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{\max}$ .

Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $0^\circ C \leq t_j \leq +125^\circ C$ .

Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{\max}$ .

CB-106	$V_I = -20 V$	$I_O = 0,1 A$	$I_{\max} = 0,2 A$	$P_{\max} = 2 W$
TO-220	$V_I = -20 V$	$I_O = 0,5 A$	$I_{\max} = 1 A$	$P_{\max} = 20 W$
TO-3	$V_I = -20 V$	$I_O = 0,5 A$	$I_{\max} = 1 A$	$P_{\max} = 20 W$

Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.

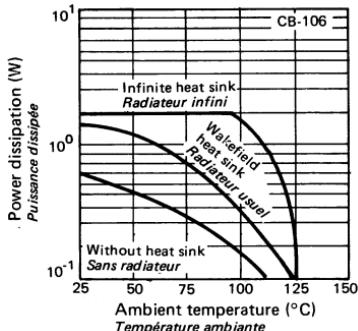
Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ) (TO-3) —►KM

$R_{th(j-c)} = 2^\circ C/W$  (typ) (TO-220 AB) —►SP

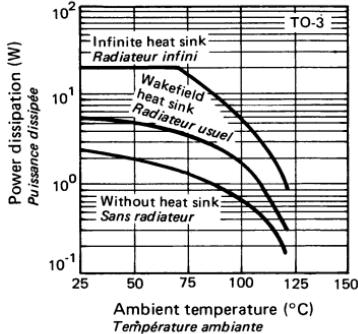
$R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ) (CB-106) —►CM

**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISSEANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE**

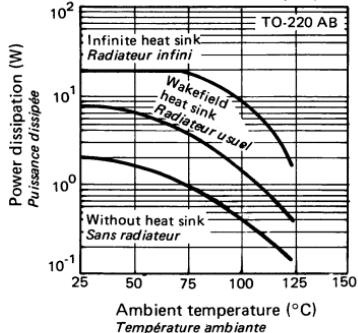
MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION  
PUISSEANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE



**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISSEANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE**

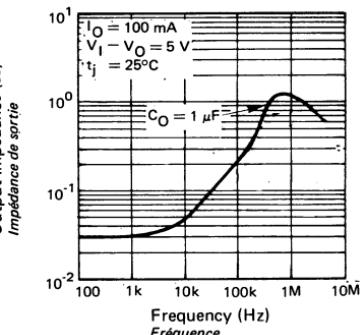


**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISSEANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE**

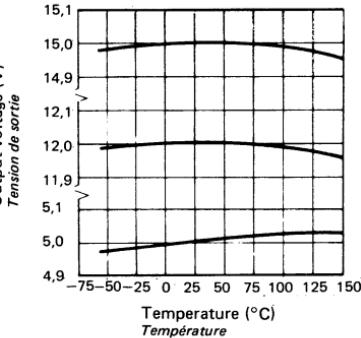


**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**

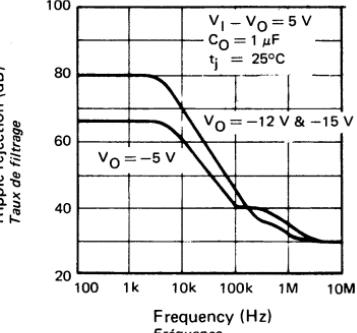
OUTPUT IMPEDANCE  
IMPEDANCE DE SORTIE



OUTPUT VOLTAGE  
TENSION DE SORTIE



RIPLE REJECTION  
TAUX DE FILTRAGE



**THREE-TERMINAL NEGATIVE VOLTAGE REGULATORS**  
**REGULATEURS DE TENSION NÉGATIVE, TROIS BROCHES**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

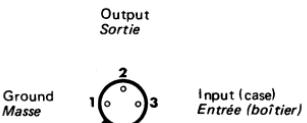
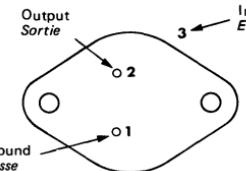
(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

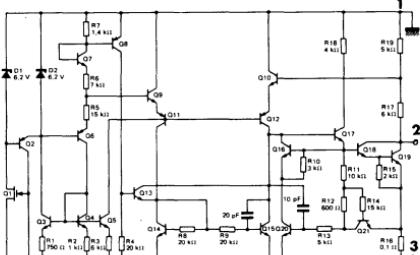
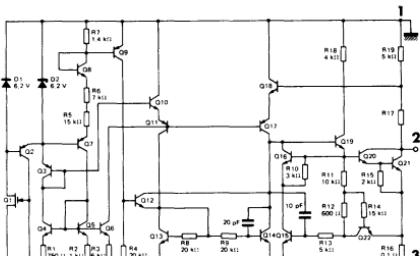
Type	Package Boîtier *	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	P (W)	$I_{Omax}$ (A)
TDC2905-CM	CB-106	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDC2905-KM	TO-3	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDC2905A-CM	CB-106	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDC2905A-KM	TO-3	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-25	25		
TDC2912-CM	CB-106	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-35	30		
TDC2912-KM	TO-3	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-35	30		
TDC2915-CM	CB-106	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-40	30		
TDC2915-KM	TO-3	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	-40	30		

\* CB-106 (TO-5, TO-39)

General description	Description générale
<p>The TDC2900 series are three-terminal negative regulators with a fixed output voltage of -5 V, -5,2 V, -12 V and -15 V and up to 1,5 A load current capability. These devices need only one external component : a compensation capacitor at the output, making them easy to apply. Worst case guarantees on output voltage deviation due to any combination of line, load or temperature variation assure satisfactory system operation.</p> <p>The TDC2900 series have current limiting which is independent of temperature, combined with thermal overload protection. Internal current limiting protect against momentary faults while thermal shut down prevents junction temperatures exceeding safe limits during prolonged overloads.</p> <p>Although primarily intended for fixed output voltage applications, the TDC2900 series may be programmed for higher output voltages with a simple resistor divider.</p>	<p><i>La famille TDC2900 comprend des régulateurs de tension négative à 3 broches dont la tension de sortie est fixe : -5 V, -5,2 V, -12 V, -15 V, et le courant de sortie est de 1,5 A. Ces dispositifs nécessitent l'emploi d'un seul composant extérieur : un condensateur de compensation à la sortie, ce qui les rend facile d'emploi. Les garanties pire cas sur les variations de la tension de sortie combinant les effets des variations de tension d'entrée, de charge ou de température assurent de façon satisfaisante le fonctionnement d'un système.</i></p> <p><i>La famille TDC2900 possède une limitation en courant indépendante de la température, combinée avec la protection thermique contre les surcharges. La limitation en courant interne protège contre des fautes momentanées tandis que la protection thermique empêche la température jonction de dépasser les limites raisonnables pendant des surcharges prolongées.</i></p> <p><i>Bien qu'étudiés au départ pour fonctionner à une tension de sortie fixe, ces régulateurs TDC2900 peuvent être adaptés à des tensions de sortie plus élevées avec un simple pont diviseur extérieur aux résistances.</i></p>

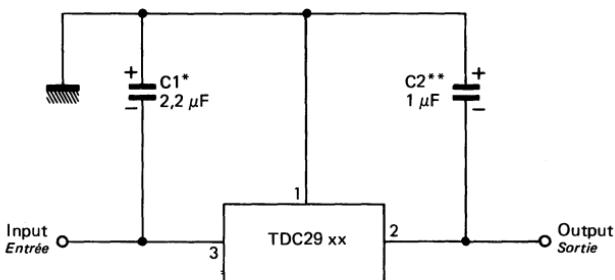
**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

CB-106 METAL CAN Boîtier métal	Bottom view <i>Vue de dessous</i>	TO-3 (CB-19) METAL CAN Boîtier métal	Bottom view <i>Vue de dessous</i>
			

Schematics <i>Schémas électriques</i>	Principal features <i>Données principales</i>
 <p>-5 V &amp; -5,2 V</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Output voltage tolerance <math>\pm 3\%</math> without external trimming</li> <li>Preset current limit</li> <li>Output current in excess of 1 A</li> <li>Internal thermal shut down</li> <li>Operates with input-output voltage differential down to 1 V</li> <li>50 mV load regulation</li> </ul>
 <p>-12 V &amp; -15 V</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance de la tension de sortie <math>\pm 3\%</math> sans réglage extérieur</li> <li>Limitation de courant préréglée</li> <li>Courant de sortie supérieur à 1 A</li> <li>Protection thermique interne</li> <li>Fonctionnement avec une tension différentielle entrée-sortie minimum de 1 V</li> <li>Coefficient de régulation en charge : 50 mV</li> </ul>

## TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPHIQUES

**FIXED OUTPUT REGULATOR**  
**REGULATEUR A TENSION DE SORTIE FIXE**

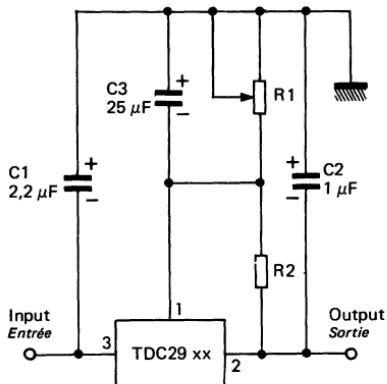


\* Required if regulator is located an appreciable distance from power supply filter.  
Nécessaire lorsque le régulateur se trouve à une distance appréciable du filtre de l'alimentation.

\* Required for stability for value given.  
Nécessaire pour la stabilité pour les valeurs données.

For output capacitance in excess of 100 μF, a high current diode from input to output (1N 4001) will protect the regulator from momentary input shorts.  
Surcharge capacitive  $C_L \geq 100 \mu F$ , protéger le régulateur avec une diode fort courant (1N 4001).

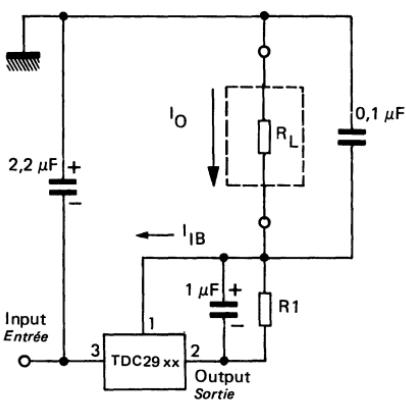
**ADJUSTABLE OUTPUT REGULATOR**  
**REGULATEUR A TENSION DE SORTIE AJUSTABLE**



$$V_O = V_{SET} \frac{R1 + R2}{R2}$$

TDC2905	R2 = 300 Ω
TDC2905A	R2 = 300 Ω
TDC2912	R2 = 750 Ω
TDC2915	R2 = 1 kΩ

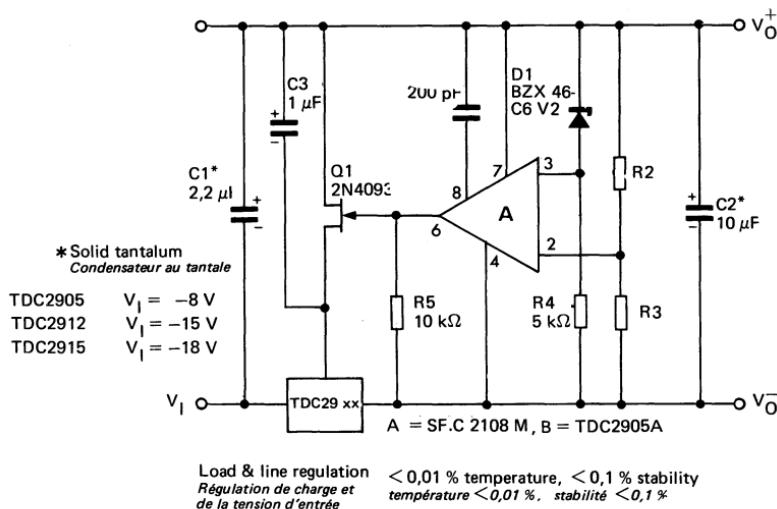
**CURRENT REGULATOR**  
**REGULATEUR DE COURANT**



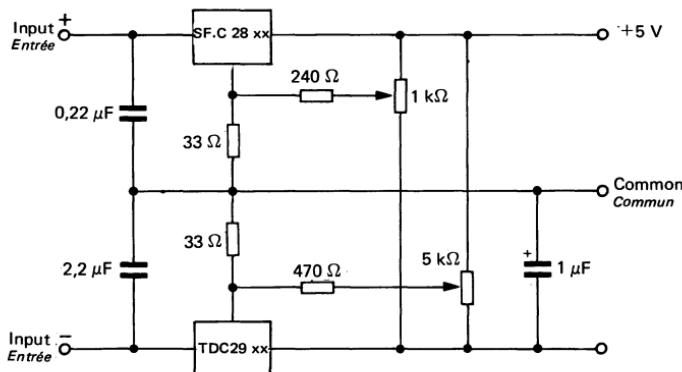
$$I_O = \frac{V_{2-1}}{R1} + I_{IB}$$

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

**HIGH STABILITY 1 A REGULATOR**  
**REGULATEUR 1 A HAUTE STABILITE**



**DUAL TRIMMED SUPPLY**  
**ALIMENTATION DOUBLE AJUSTABLE**



To power supply  $\pm 5 \text{ V}$  : SF.C 2805, TDC2905  
Pour alimentation  $\pm 5 \text{ V}$  : SF.C 2805, TDC2905

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-5,1	-5	-4,9	V
		$-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{O\max}$ $P \leq P_{\max}$	-5,2		-4,8	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$		10	25	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,5 A$ TO-3 $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$		20 50	50 75	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-25 V \leq V_I \leq -7 V$		1	2	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{\max}$		0,1	0,4	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		150		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				50	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$ Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{\max}$ .Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$ Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{\max}$ .

CB-106       $V_I = -10 V$        $I_O = 0,1 A$ ,       $I_{\max} = 0,2 A$        $P_{\max} = 2 W$

TO-3           $V_I = -10 V$        $I_O = 0,5 A$ ,       $I_{\max} = 1 A$        $P_{\max} = 20 W$

Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.

Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ.) (TO-3)      → KM $R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ.) (CB-106)      → CM

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Domaine de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-5,3	-5,2	-5,1	V
		$-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{Omax}$ $P \leq P_{max}$	-5,4		-5	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$		10	25	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,5 A$ TO-3 $5 mA \leq I_O \leq 1,5 A$		20 50	50 75	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-25 V \leq V_I \leq -7 V$		1	2	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-25 V \leq V_I \leq -7 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{max}$		0,1	0,4	mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		150		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				50	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$   
 Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{max}$ .  
*Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$*   
*Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{max}$ .*

$$\text{CB-106} \quad V_I = -10 V \quad I_O = 0,1 A, \quad I_{max} = 0,2 A \quad P_{max} = 2 W$$

$$\text{TO-3} \quad V_I = -10 V \quad I_O = 0,5 A, \quad I_{max} = 1 A \quad P_{max} = 20 W$$

Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.

*Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.*

Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ.) (TO-3)  $\longrightarrow$  KM

$R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ.) (CB-106)  $\longrightarrow$  CM

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-12,3	-12	-11,7	V
		$-32 V \leq V_I \leq -14 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{Omax}$ $P \leq P_{max}$	-12,5		-11,5	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-32 V \leq V_I \leq -14 V$		4	10	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,2 A$ TO-3 $5 mA \leq I_O \leq 1 A$		10 30	25 80	mV mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-32 V \leq V_I \leq -14 V$		2	4	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-32 V \leq V_I \leq -14 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{max}$		0,1		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		400		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				120	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$   
 Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{max}$ .  
*Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$*   
*Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{max}$ .*

$$\begin{array}{lll} \text{CB-106} & V_I = -17 V & I_O = 0,1 A, \quad I_{max} = 0,2 A \quad P_{max} = 2 W \\ \text{TO-3} & V_I = -17 V & I_O = 0,5 A, \quad I_{max} = 1 A \quad P_{max} = 20 W \end{array}$$

Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.  
*Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.*

Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ.) (TO-3)  $\longrightarrow$  KM

$R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ.) (CB-106)  $\longrightarrow$  CM

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Notes 1, 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$	$t_j = 25^\circ C$	-15,3	-15	-14,7	V
		$-35 V \leq V_I \leq -17 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{Omax}$ $P \leq P_{max}$	-15,5		-14,5	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ $-35 V \leq V_I \leq -17 V$		5	10	mV
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$ (note 2)	$t_j = 25^\circ C$ CB-106 $5 mA \leq I_O \leq 0,2 A$ TO-3 $5 mA \leq I_O \leq 1 A$		10	25	mV
Quiescent current <i>Courant de repos</i>	$I_{IB}$	$-35 V \leq V_I \leq -17 V$		2	4	mA
Quiescent current change <i>Variation du courant de repos</i>	$\Delta I_{IB}$	$t_j = 25^\circ C$ $-35 V \leq V_I \leq -17 V$ $5 mA \leq I_O \leq I_{max}$		0,1		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$t_{amb} = 25^\circ C$ $C_L = 1 \mu F$ $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$		400		$\mu V_{rms}$
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$				150	mV

Note 1 – Unless otherwise specified, these specifications apply :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$   
 Although power dissipation is internally limited, electrical specifications apply only for power level up to  $P_{max}$ .  
*Sauf indications contraires, ces spécifications s'appliquent :  $-55^\circ C \leq t_j \leq +150^\circ C$*   
*Bien que la puissance dissipée soit limitée intérieurement, les spécifications électriques ne s'appliquent seulement que pour des puissances inférieures à  $P_{max}$ .*

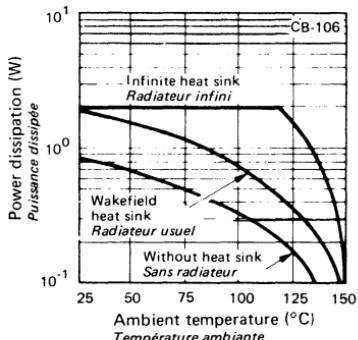
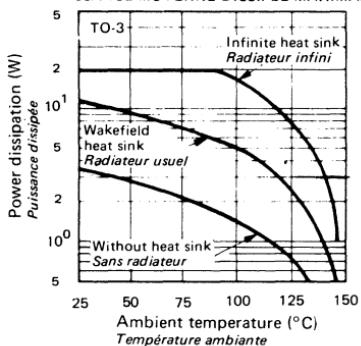
$$\begin{array}{lll} \text{CB-106} & V_I = -20 V & I_O = 0,1 A, \quad I_{max} = 0,2 A \quad P_{max} = 2 W \\ \text{TO-3} & V_I = -20 V & I_O = 0,5 A, \quad I_{max} = 1 A \quad P_{max} = 20 W \end{array}$$

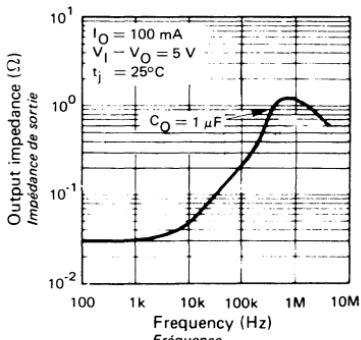
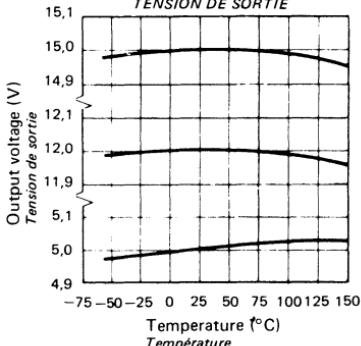
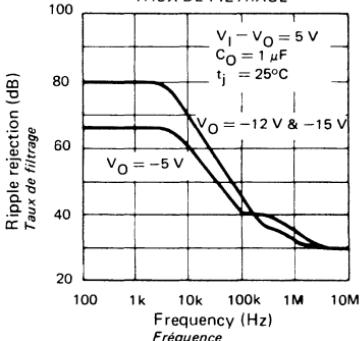
Note 2 – Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in output voltage due to heating effects must be taken into account separately. To ensure constant junction temperature, pulse testing with a low duty cycle is used.  
*Les coefficients de régulation entrée et sortie sont spécifiés à température constante. Des variations dans la tension de sortie dues à des échauffements devront être comptées séparément. Pour assurer une température de jonction constante, on utilisera une méthode de mesure par impulsions avec un faible rapport cyclique.*

Note 3 –  $R_{th(j-c)} = 3^\circ C/W$  (typ.) (TO-3)  $\longrightarrow$  KM

$R_{th(j-c)} = 15^\circ C/W$  (typ.) (CB-106)  $\longrightarrow$  CM

**MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION**  
**PUISANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE**

 MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION  
 PUISANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE

 MAXIMUM AVERAGE POWER DISSIPATION  
 PUISANCE MOYENNE DISSIPEE MAXIMALE

**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**

 OUTPUT IMPEDANCE  
 IMPÉDANCE DE SORTIE

 OUTPUT VOLTAGE  
 TENSION DE SORTIE

 RIPPLE REJECTION  
 TAUX DE FILTRAGE


# Comparators

*Comparateurs*

TO-99  
(CB-11)

CB-98



CB-176

TO-116  
(CB-2)TO-91  
(CB-86)TO-100  
(CB-3)

CB-178

Type Type	Packages Boîtiers	V <sub>CC</sub> (V)	t <sub>r</sub> (ns)	V <sub>ID</sub> (V) max	Page Page
--------------	----------------------	------------------------	------------------------	-------------------------------	--------------

### VOLTAGE COMPARATORS COMPARATEURS DE TENSION

SF.C 2111 M, 2211, 2311	TO-99	+5 → ±15	200	±30	561
SF.C 2311 DC	CB-98	+5 → ±15	200	±30	561
SF.C 2311 UC	CB-176	+5 → ±15	200	±30	887
SF.C 2710 C, 2710 M	TO-99		40	±5	573
SF.C 2710 EC, 2710 KM	TO-116	{ - 7 +14	40	±5	573
SF.C 2710 PM	TO-91		40	±5	573

### FET INPUT VOLTAGE COMPARATORS COMPARATEURS DE TENSION A ENTREE FET

TDB, TDC, TDE0111-CM	TO-99	+5 → ±15	200	±30	991
TDB0111-DP	CB-98	+5 → ±15	200	±30	991

### DUAL VOLTAGE COMPARATORS DOUBLE COMPARATEURS DE TENSION

SF.C 2711 C, 2711 M	TO-100		40	±5	585
SF.C 2711 EC, 2711 KM	TO-116	{ - 7 +14	40	±5	585
SF.C 2711 PM	TO-91		40	±5	585
TDB, TDC, TDE0119-CM	TO-100	+5 → ±15	80	±5	597
TDB, TDE0119-DP	TO-116	+5 → ±15	80	±5	597
TDC0119-DC	TO-116	+5 → ±15	80	±5	597
TDB0119-FP	CB-178	+5 → ±15	80	±5	957

### QUADRUPLE VOLTAGE COMPARATORS QUADRUPLE COMPARATEURS DE TENSION

TDB, TDC, TDE0139-DP	TO-116	±1 → ±18 +2 → +36	300	±36	993
----------------------	--------	----------------------	-----	-----	-----

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiente de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	V <sub>1 - 4</sub>	V <sub>7 - 4</sub>	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V) (Note 1)	P* (mW)
S.F.C 2111 M	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	36	30	50	± 30	± 15	500
S.F.C 2211	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	36	30	50	± 30	± 15	500
S.F.C 2311	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	36	30	40	± 30	± 15	500
S.F.C 2311 DC	CB-98	0°C, + 70°C	-55°C, + 125°C	36	30	40	± 30	± 15	500

Output short-circuit duration  
Durée de court-circuit en sortie 10 s\*Maximum junction temperature : S.F.C 2111 M 150°C  
Température de jonction maximale S.F.C 2211 100°C  
S.F.C 2311 100°C

See note 1

Voir note 1

General description	Description générale
<p>Circuits S.F.C 2111 M, S.F.C 2211 and S.F.C 2311 are voltage comparators that have input currents more than a hundred times lower than devices like S.F.C 2710 M, S.F.C 2710 C.</p> <p>They are also designed to operate over a wide range of supply voltages from standard ± 15 V operational amplifiers supplies down to the single 5 V supply used for IC logic.</p> <p>Their output are compatible with RTL - DTL and TTL as well as MOS circuits.</p> <p>Further their output can switch voltages up to 50 V at currents as high as 50 mA.</p>	<p>Les circuits S.F.C 2111 M, S.F.C 2211, S.F.C 2311 sont des comparateurs de tension dont les courants d'entrée sont 100 fois plus faibles que ceux des circuits S.F.C 2710 M, S.F.C 2710 C.</p> <p>Ils sont conçus pour fonctionner dans une large gamme de tension d'alimentation: de la tension d'alimentation standard des amplificateurs opérationnels (± 15 V) à la tension d'alimentation des circuits intégrés logiques (5 V).</p> <p>Leur sortie est compatible aussi bien avec les circuits MOS qu'avec les circuits RTL, DTL et TTL.</p> <p>De plus leur sortie peut commuter des tensions jusqu'à 50 V pour un courant de sortie de 50 mA.</p>

NOTE 1 : This rating applies for ± 15 V supplies. The positive input voltage limit is 30 V above the negative supply. The negative input voltage limit is equal to the negative supply voltage or 30 V below the positive supply, which ever is less.

Cette valeur est donnée pour des alimentations de ± 15 V. La limite de la tension d'entrée positive est à 30 V au-dessus de l'alimentation négative. La limite de la tension d'entrée négative est égale à la tension d'alimentation négative ou 30 V au-dessous de la tension d'alimentation positive, la plus faible des deux fixant la limite.

**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

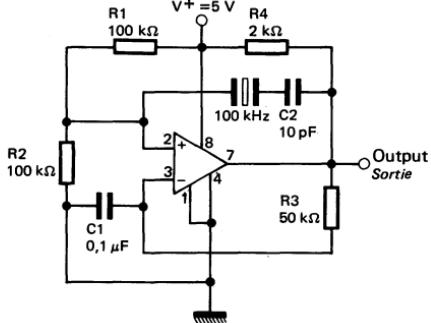
<b>TO-99 (CB-11)</b> METAL CAN <i>Boîtier métal</i>	<b>Top view Vue de dessus</b> <p>The diagram shows the pinout for the TO-99 package. Pin 4 is connected to ground (Masse). Pins 1 and 3 are inputs (Entrée). Pin 5 is output (Sortie). Pin 6 is strobe/balance (Strobe/Balance / Echantillonage / Équilibrage). Pin 8 is supply voltage (V+).</p> <p>Pin 4 connected to case La broche 4 est reliée au boîtier</p>	<b>CB-98</b> DUAL IN LINE PACKAGE <i>Boîtier enfileable</i>	<b>Top view Vue de dessus</b> <p>The diagram shows the pinout for the CB-98 package. Pin 1 is ground (Masse). Pin 2 is input (Entrée). Pin 3 is output (Sortie). Pin 4 is strobe/balance (Strobe/balance / Echantillonage / équilibrage). Pin 5 is balance (Balance / Equilibrage). Pin 8 is supply voltage (V+).</p>
---	--	---	---

<b>Schematic Schéma électrique</b>	<b>Principal features Données principales</b>
<p>The schematic diagram shows the internal circuitry of the SF.C 2111 M, SF.C 2211, and SF.C 2311 op-amps. It includes two main operational amplifiers (Q1-Q10 and Q11-Q20) with various feedback paths and biasing components. Power supplies are provided by V+ and V-. The circuit is designed for differential input operation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maximum input current : 150 nA</li> <li>– Maximum offset current : 20 nA</li> <li>– Differential input voltage range : <math>\pm 30</math> V</li> <li>– Power consumption : 135 mW at <math>\pm 15</math> V</li> <li>– Supply voltage : +5 V to <math>\pm 15</math> V</li> <li>– Output current : 50 mA</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Courant maximal d'entrée : 150 nA</li> <li>– Courant résiduel maximal : 20 nA</li> <li>– Tension différentielle d'entrée : <math>\pm 30</math> V</li> <li>– Puissance consommée 135 mW à <math>\pm 15</math> V</li> <li>– Tension d'alimentation +5 V à <math>\pm 15</math> V</li> <li>– Courant de sortie : 50 mA</li> </ul>

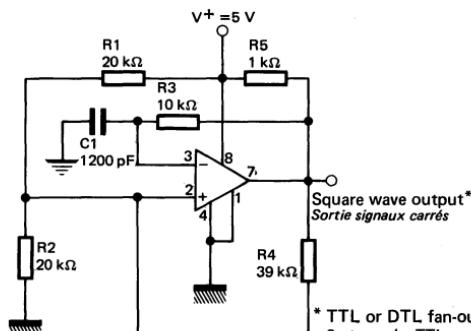
	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### CRYSTAL OSCILLATOR OSCILLATEUR A CRISTAL

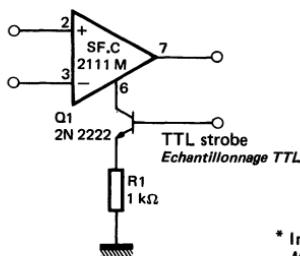


### 100 kHz FREE RUNNING MULTIVIBRATOR MULTIVIBRATEUR 100 kHz

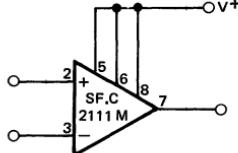


### AUXILIARY CIRCUITS MONTAGES AUXILIAIRES

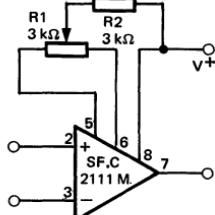
#### STROBE ECHANTILLONNAGE



#### INCREASING INPUT STAGE CURRENT\* AUGMENTATION DU COURANT DE L'ETAGE D'ENTREE

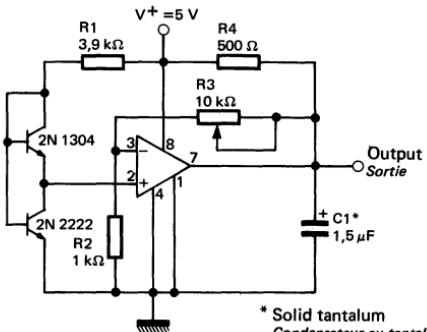


#### OFFSET BALANCING CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



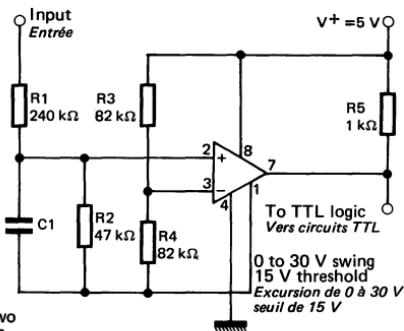
\* Increases common mode slew by a factor of three  
Multiplie par 3 la vitesse de montée en mode commun

### LOW VOLTAGE ADJUSTABLE REFERENCE SUPPLY ALIMENTATION DE REFERENCE BASSE TENSION AJUSTABLE



\* Solid tantalum  
Condensateur au tantalum

### TTL INTERFACE WITH HIGH LEVEL LOGIC CIRCUIT D'INTERFACE POUR CIRCUIT TTL A HAUT NIVEAU



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $V_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ $R_S \leq 50 k\Omega$		0,7	3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		4	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = 25^\circ C$		60	100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$T_{amb} = 25^\circ C$		200		V/mV
Response time <i>Temps de réponse</i>	(Note 4) $t_r$	$T_{amb} = 25^\circ C$		200		ns
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V_I \leq -5 mV$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $I_O = 50 mA$		0,75	1,5	V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	$I_{OH}$	$V_I \geq 5 mV$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $V_O = 35 V$		0,2	10	nA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $V_{DI}$	$R_S \leq 50 k\Omega$			4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $I_{DI}$				20	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				150	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$			$\pm 14$		V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V_I \leq -6 mV$ $I_{sink, entrant} = 8 mA$ $V^+ \geq 4,5 V$ $V^- = 0$		0,23	0,4	V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		5,1	6	mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC2}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		4,1	5	mA
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	$I_{OH}$	$V_I \geq 5 mV$ $V_O = 35 V$		0,1	0,5	$\mu A$
Strobe current <i>Courant d'échantillonnage</i>	$I_{st}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		3		mA

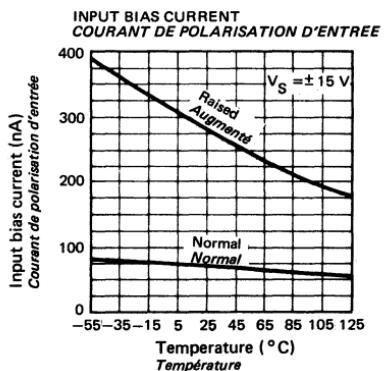
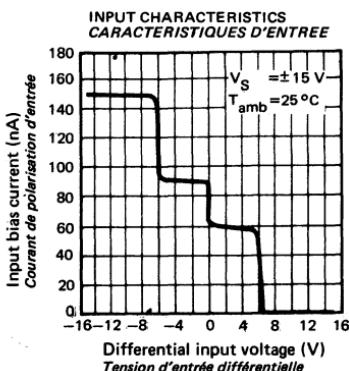
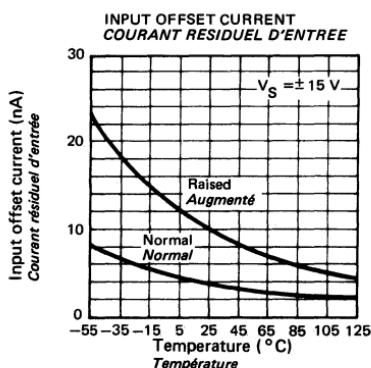
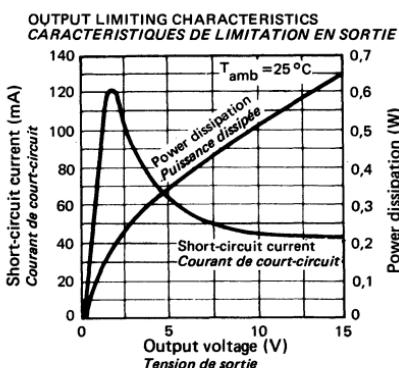
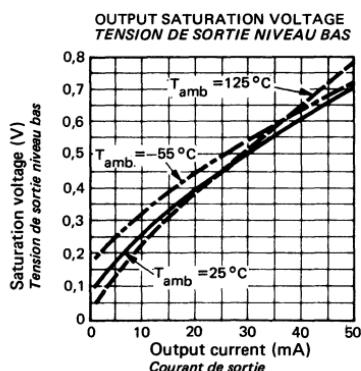
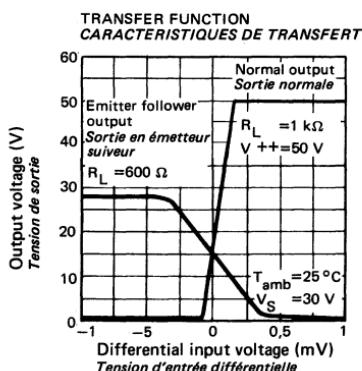
NOTE 2 : These specifications apply for  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq 125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$ , unless otherwise specified.Spécifications applicables pour  $-55^\circ C \leq T_{amb} \leq 125^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$ , sauf indications contraires.The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single +5 V supply up to  $\pm 15 V$  supplies.Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre +5 V et  $\pm 15 V$ .

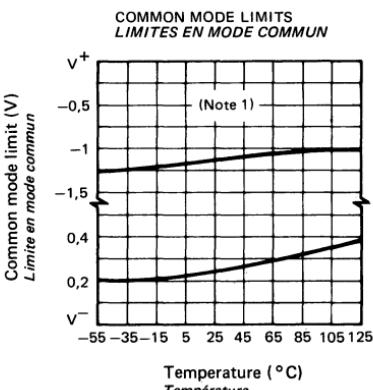
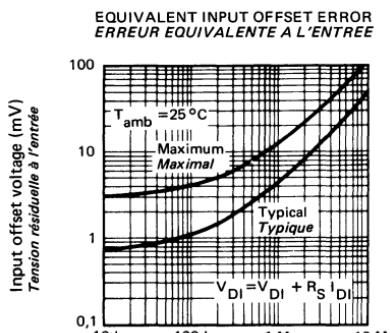
NOTE 3 : The offset voltage and offset currents given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up to 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst-case effects of voltage gain and input impedance.

Les courants et tensions résiduels donnés correspondent aux valeurs maximales, pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V et une charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.

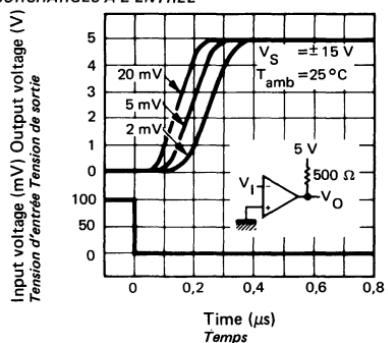
NOTE 4 : The response time specified (see definitions) is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV (voir définitions).

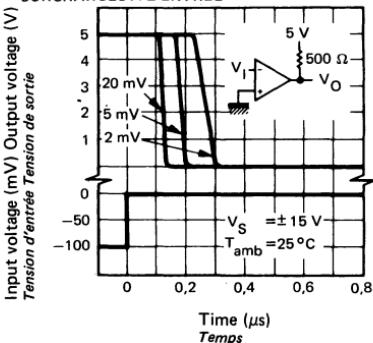




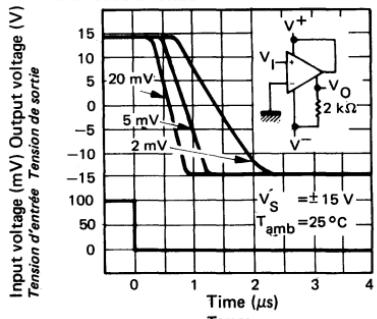
**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**



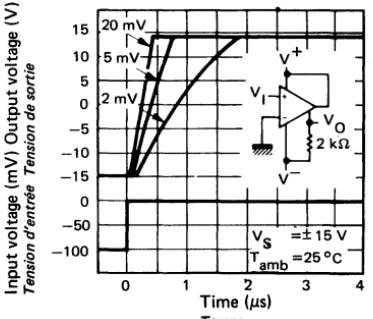
**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**



**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**



**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**



**NOTE 1 : Referred to supply voltages  
Par rapport aux tensions d'alimentation**

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $V_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ $R_S \leq 50 k\Omega$		0,7	3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		4	10	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = 25^\circ C$		60	100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$T_{amb} = 25^\circ C$		200		V/mV
Response time <i>Temps de réponse</i>	(Note 4) $t_r$	$T_{amb} = 25^\circ C$		200		ns
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V_I \leq -5 mV$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $I_O = 50 mA$		0,75	1,5	V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	$I_{OH}$	$V_I \geq 5 mV$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $V_O = 35 V$		0,2	10	nA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $V_{DI}$	$R_S \leq 50 k\Omega$			4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $I_{DI}$				20	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				150	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$				$\pm 14$	V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V_I \leq -6 mV$ $I_{sink} = 8 mA$ $V^+ \geq 4,5 V$ $V^- = 0$ <i>entrant</i>		0,23	0,4	V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		5,1	6	mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC2}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		4,1	5	mA
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	$I_{OH}$	$V_I \geq 5 mV$ $V_O = 35 V$		0,1	0,5	$\mu A$
Strobe current <i>Courant d'échantillonage</i>		$T_{amb} = 25^\circ C$		3		mA

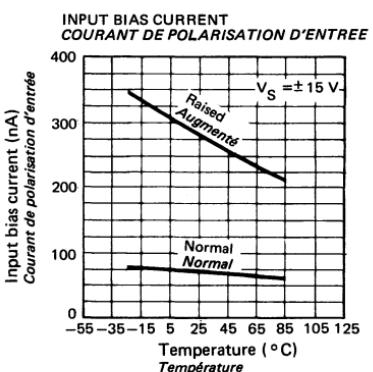
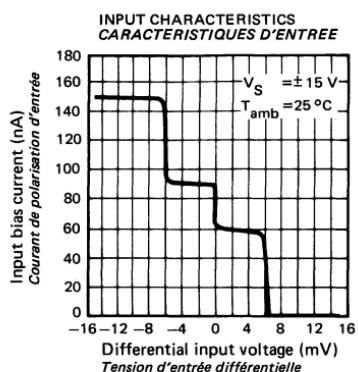
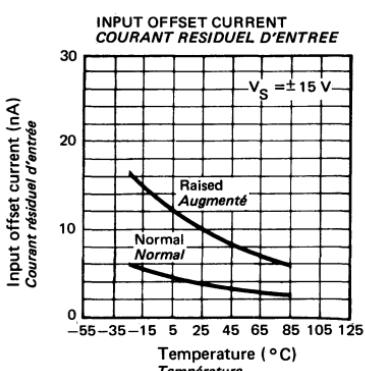
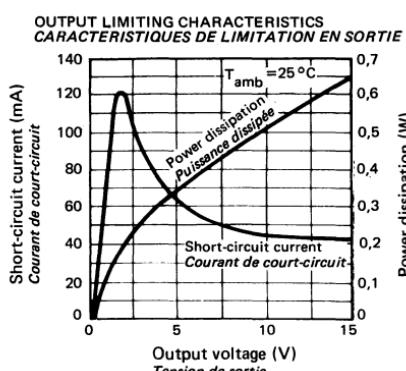
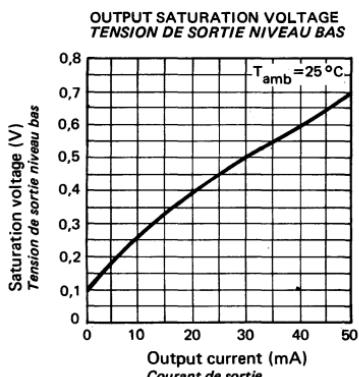
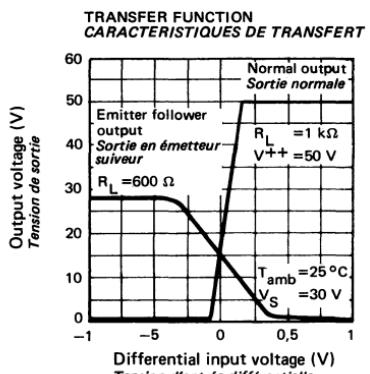
NOTE 2 : These specifications apply for  $-25^\circ C \leq T_{amb} \leq 85^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$ , unless otherwise specified.*Spécifications applicables pour  $-25^\circ C \leq T_{amb} \leq 85^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$ , sauf indications contraires.*The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single +5 V supply up to  $\pm 15 V$  supplies.*Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre +5 V et  $\pm 15 V$ .*

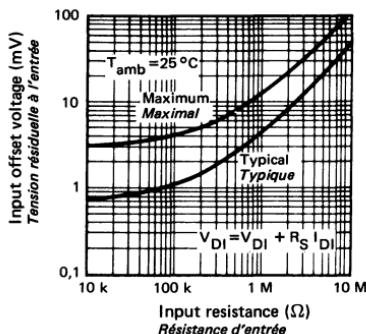
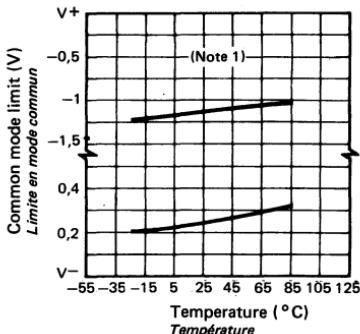
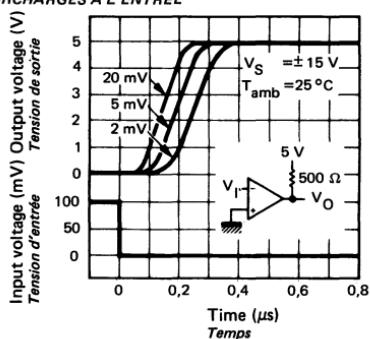
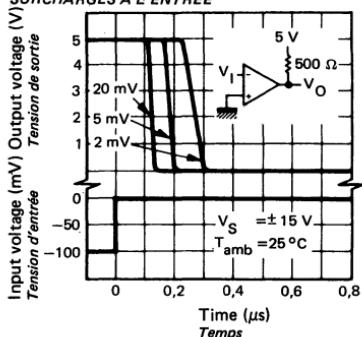
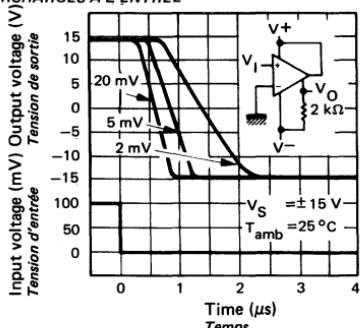
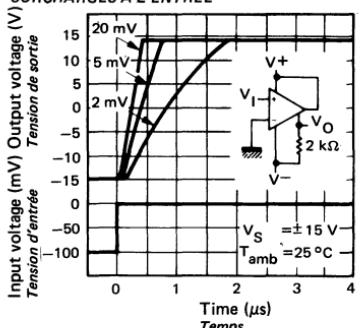
NOTE 3 : The offset voltage and offset currents given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up to 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst-case effects of voltage gain and input impedance.

*Les courants et tensions résiduels donnés correspondent aux valeurs maximales, pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V et une charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.*

NOTE 4 : The response time specified (see definitions) is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV (voir définitions).*



**EQUIVALENT INPUT OFFSET ERROR**  
**ERREUR EQUIVALENTE A L'ENTREE**

**COMMON MODE LIMITS**  
**LIMITES EN MODE COMMUN**

**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES**  
**TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**

**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES**  
**TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**

**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES**  
**TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**

**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES**  
**TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**


NOTE 1 : Referred to supply voltages  
*Par rapport aux tensions d'alimentation*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS		UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $V_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$ $R_S \leq 50 k\Omega$		2	7,5 mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		6	50 nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = 25^\circ C$		100	250 nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$T_{amb} = 25^\circ C$		200	V/mV
Response time <i>Temps de réponse</i>	(Note 4) $t_r$	$T_{amb} = 25^\circ C$		200	ns
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V_I \leq -10 mV$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $I_O = 50 mA$		0,75	1,5 V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	$I_{OH}$	$V_I \geq 10 mV$ $T_{amb} = 25^\circ C$ $V_O = 25 V$		0,2	50 nA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $V_{DI}$	$R_S \leq 50 k\Omega$			10 mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) $I_{DI}$				70 nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				300 nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$			$\pm 14$	V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V_I \leq -10 mV$ $I_{sink} = 8 mA$ $V^+ \geq 4,5 V$ $V^- = 0$		0,23	0,4 V
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		5,1	7,5 mA
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC2}$	$T_{amb} = 25^\circ C$		4,1	5 mA
Strobe current <i>Courant d'échantillonnage</i>		$T_{amb} = 25^\circ C$		3	mA

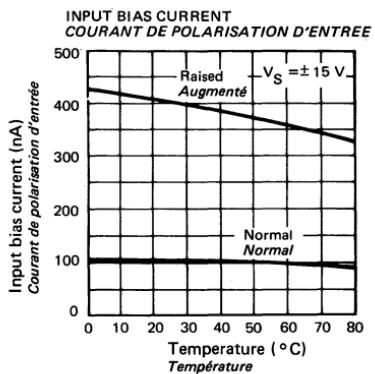
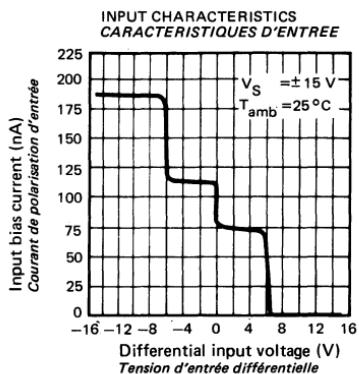
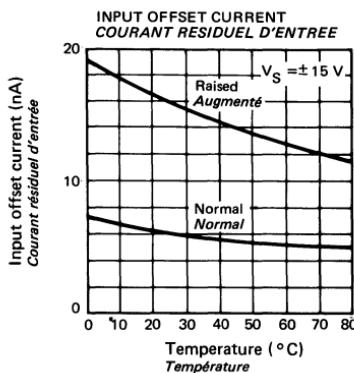
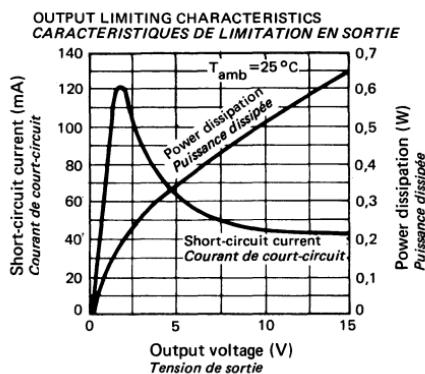
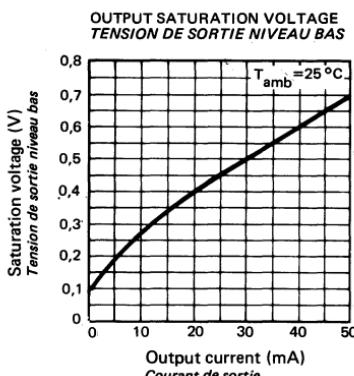
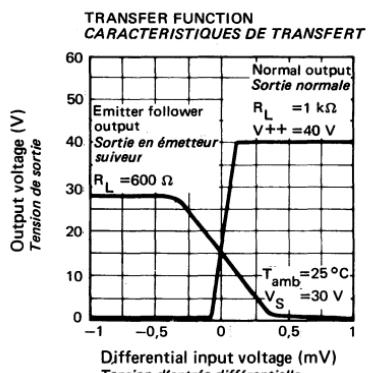
NOTE 2 : These specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$ , unless otherwise specified.*Spécifications applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$ , sauf indications contraires.*The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single +5 V supply up to  $\pm 15 V$  supplies.*Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre +5 V et  $\pm 15 V$ .*

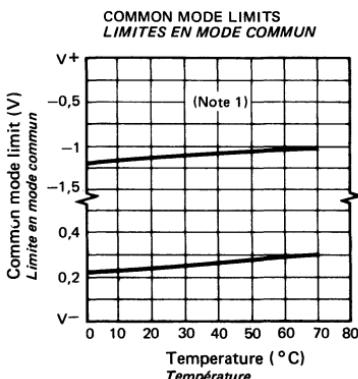
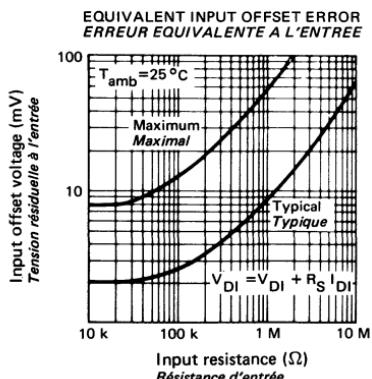
NOTE 3 : The offset voltage and offset currents given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up to 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst-case effects of voltage gain and input impedance.

*Les courants et tensions résiduels donnés correspondent aux valeurs maximales, pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V et une charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.*

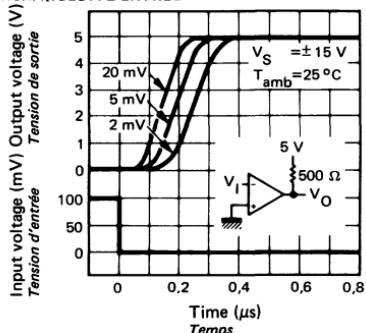
NOTE 4 : The response time specified (see definitions) is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV (voir définitions).*

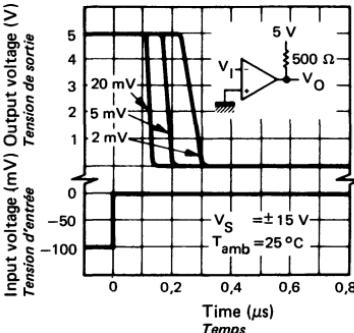




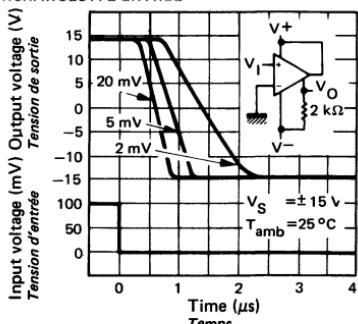
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE



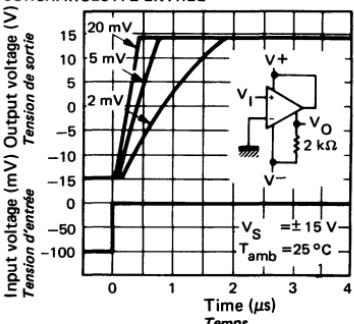
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE



RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE



RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE



NOTE 1 : Referred to supply voltages  
Par rapport aux tensions d'alimentation

**HIGH SPEED DIFFERENTIAL COMPARATORS**  
**COMPARATEURS DIFFÉRENTIELS RAPIDES**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> <sup>+</sup> (V)	V <sub>S</sub> <sup>-</sup> (V)	I <sub>OMAX</sub> (mA)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	P (mW)
SF.C 2710 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 EC	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 M	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 KM*	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	14	7	10	± 5	± 7	300
SF.C 2710 PM	TO-91	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	14	7	10	± 5	± 7	250

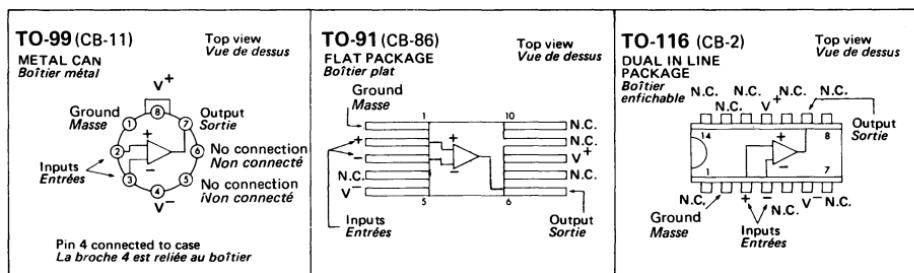
\* On request available in epoxy package  
*Sur demande en boîtier époxy*

General description	Description générale
<p>The SF.C 2710 is a high speed voltage comparator built on a single silicon chip.</p> <p>It is intended for use as an accurate, low-level digital level sensor or as a replacement for operational amplifiers in comparator applications where speed is of prime importance. The circuit has a differential input and a single-ended output, with saturated output levels compatible with practically all types of integrated logic.</p> <p>The use of a minimum number of stages along with minority carrier lifetime control (gold doping) makes the circuit much faster than operational amplifiers in saturating comparator applications.</p> <p>The SF.C 2710 is useful as a pulse height discriminator, a voltage comparator in high-speed A/D converters or a go, no-go detector in automatic test equipment. It also has applications in digital systems as an adjustable-threshold line receiver or an interface between logic types.</p>	<p><i>Le SF.C 2710 est un comparateur de tension rapide à structure intégrée monolithique.</i></p> <p><i>Il est destiné à remplacer les amplificateurs opérationnels utilisés en comparateur quand la vitesse de réponse est un facteur essentiel. Ce circuit a une entrée différentielle, une sortie par rapport à la masse et présente des niveaux de tension de sortie compatibles avec pratiquement toutes les familles de circuits intégrés logiques. Le nombre minimal d'étages et le contrôle de la durée de vie des porteurs minoritaires par un dopage or, rendent ce circuit plus rapide que les amplificateurs opérationnels utilisés en comparateurs saturés.</i></p> <p><i>Le SF.C 2710 peut être utilisé comme discriminateur de niveau d'impulsions, comme comparateur de tensions dans les convertisseurs A/D à grande vitesse, ou comme détecteur "go/no go". dans les équipements automatiques de test. Il peut également être employé dans les systèmes digitaux comme comparateur à seuil réglable de terminal de ligne ou comme interface entre familles de logiques différentes.</i></p>

## HIGH SPEED DIFFERENTIAL COMPARATORS

### COMPARATEURS DIFFÉRENTIELS RAPIDES

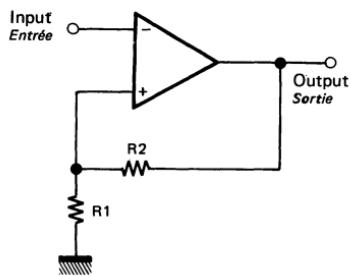
#### PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES



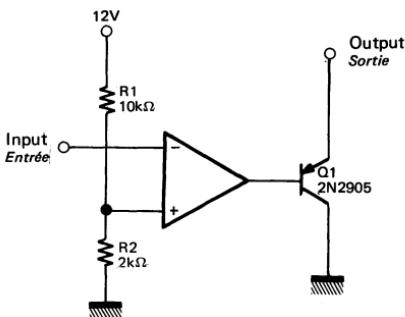
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p>Inputs Entrées</p> <p>Ground Masse</p> <p>Output Sortie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 to 5 mV maximum offset voltage</li> <li>- 10 to 20 <math>\mu</math>V/°C maximum offset voltage drift</li> <li>- Variable threshold Schmidt trigger</li> <li>- High - noise immunity line receiver</li> <li>- Sense amplifier</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 à 5 mV maximum de tension résiduelle d'entrée</li> <li>- 10 à 20 <math>\mu</math>V/°C maximum de dérive de la tension résiduelle d'entrée</li> <li>- Utilisation en trigger de Schmidt à seuil réglable</li> <li>- Récepteur de ligne à haute immunité</li> <li>- Amplificateur de lecture</li> </ul>

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

SCHMIDT TRIGGER  
 TRIGGER DE SCHMIDT

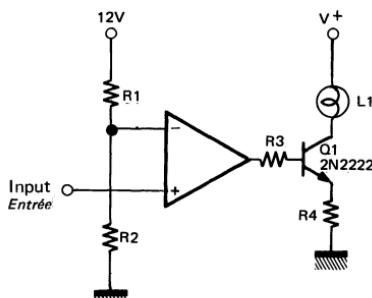
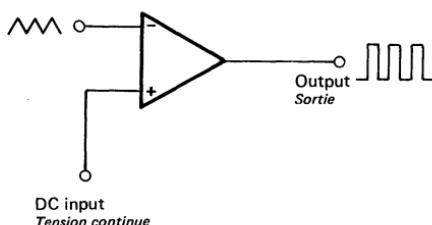


LINE RECEIVER  
 TERMINAL DE LIGNE



PULSE WIDTH MODULATOR  
 MODULATEUR DE LARGEUR D'IMPULSION

LEVEL DETECTOR WITH LAMP DRIVER  
 DETECTEUR DE NIVEAU AVEC COMMANDE DE LAMPE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 200 Ω t <sub>amb</sub> = +25 °C		0,6	2	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>	V <sub>O</sub> = 1,4 V t <sub>amb</sub> = +25 °C		0,75	3	μA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C		13	20	μA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C	1,25	1,7		V/mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	DV <sub>DI</sub>	+25 °C ≤ t <sub>amb</sub> ≤ +125 °C R <sub>S</sub> = 50 Ω		3,5	10	μV/°C
		-55 °C ≤ t <sub>amb</sub> ≤ +25 °C R <sub>S</sub> ≤ 50 Ω		2,7	10	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	DI <sub>DI</sub>	+25 °C ≤ t <sub>amb</sub> ≤ +125 °C		5	25	nA/°C
		-55 °C ≤ t <sub>amb</sub> ≤ +25 °C		15	75	
Response time <i>Temps de réponse</i>	(Note 2)	t <sub>r</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C		40	ns
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	Z <sub>O</sub>		t <sub>amb</sub> = +25 °C		200	Ω
Output sink current <i>Courant absorbé par la sortie</i>	I <sub>O</sub>	V <sub>I</sub> ≤ -5 mV, V <sub>O</sub> = 0 t <sub>amb</sub> = +25 °C		2	2,5	mA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 200 Ω			3	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>	t <sub>amb</sub> = +125 °C		0,25	3	μA
		t <sub>amb</sub> = -55 °C		1,8	7	

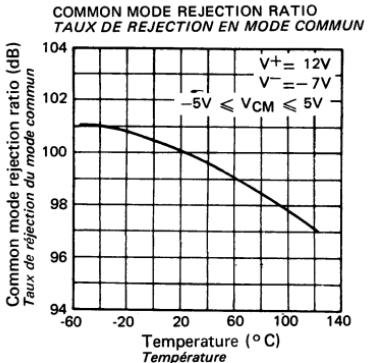
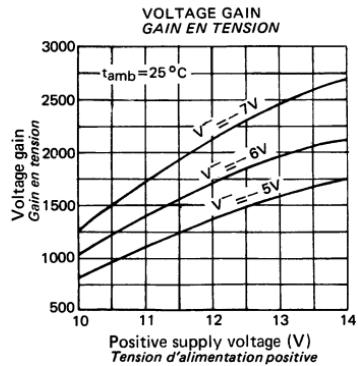
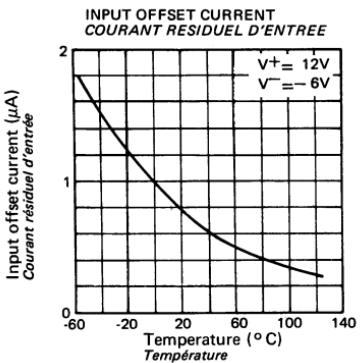
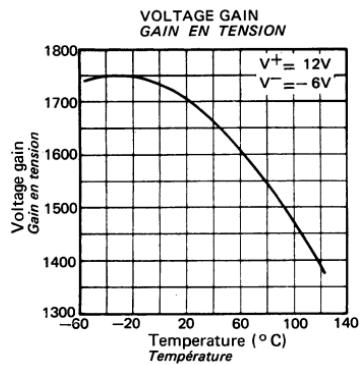
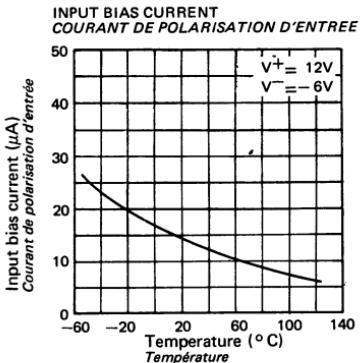
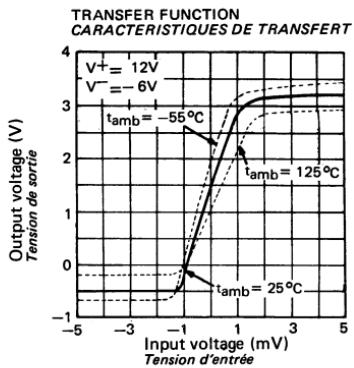
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = -55^{\circ}\text{C}$		27	45	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$		1			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$V_O \leq 0$		5,2	9	$\text{mA}$
	$I_{CC2}$	$V_O = \text{Ground (masse)}$ $\text{Input } (-) = +5 \text{ mV}$ <i>Entrée</i>		4,6	7	
Output sink current <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_O$	$V_I \leq -5 \text{ mV}, V_O = 0$ $t_{amb} = +125^{\circ}\text{C}$	0,5	1,7		$\text{mA}$
		$V_I \leq -5 \text{ mV}, V_O = 0$ $t_{amb} = -55^{\circ}\text{C}$	1	2,3		
Differential input voltage range <i>Tension d'entrée différentielle limite</i>	$V_{ID}$		$\pm 5$			V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V^- = -7 \text{ V}$	$\pm 5$			V
Positive output level <i>Niveau de sortie positif</i>	$V_H$	$V_I \geq 5 \text{ mV}$ $0 \leq I_O \leq -5 \text{ mA}$	2,5	3,2	4	V
Negative output level <i>Niveau de sortie négatif</i>	$V_L$	$V_I \leq -5 \text{ mV}$	-1	-0,5	0	V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 200 \Omega$	80	100		dB

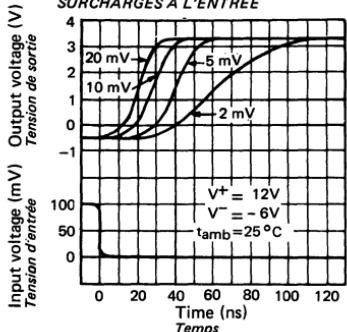
NOTE 1 - These specifications apply for  $V^+ = 12 \text{ V}$ ,  $V^- = -6 \text{ V}$ ,  $-55^{\circ}\text{C} \leq t_{amb} \leq 125^{\circ}\text{C}$  and for logic threshold voltage of 1,8 V at  $-55^{\circ}\text{C}$ , 1,4 V at  $25^{\circ}\text{C}$  and 1 V at  $125^{\circ}\text{C}$ , unless otherwise specified.

Spécifications applicables pour  $V^+ = 12 \text{ V}$ ,  $V^- = -6 \text{ V}$ ,  $-55^{\circ}\text{C} \leq t_{amb} \leq 125^{\circ}\text{C}$  et pour un seuil logique en sortie de 1,8 V à  $-55^{\circ}\text{C}$ , 1,4 V à  $25^{\circ}\text{C}$  et 1 V à  $125^{\circ}\text{C}$  sauf spécifications contraires.

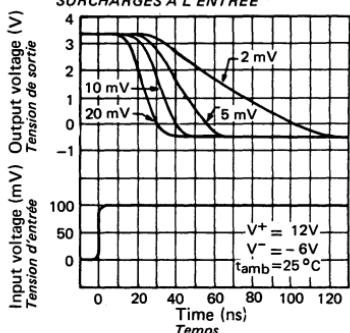
NOTE 2 - The response time specified (see definitions) is for a 100mV input step with 5mV overdrive.  
*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100mV et une surcharge de 5mV (voir définitions).*



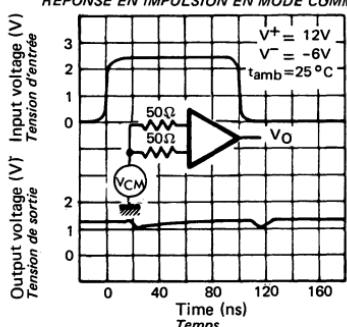
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE



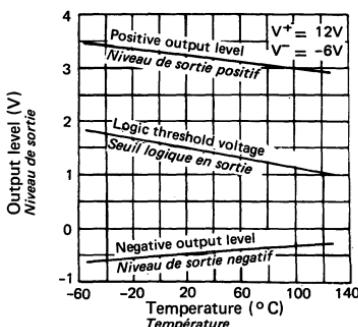
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE



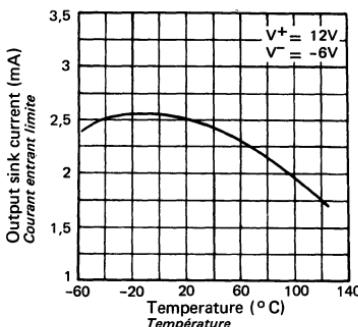
COMMON MODE PULSE RESPONSE  
REPONSE EN IMPULSION EN MODE COMMUN



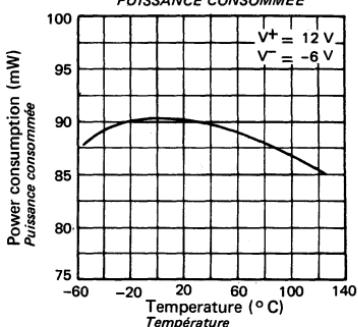
OUTPUT VOLTAGE LEVEL  
NIVEAU DE TENSION DE SORTIE



OUTPUT SINK CURRENT  
COURANT ENTRANT LIMITE



POWER CONSUMPTION  
PUISSE CONSOMMEE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 200\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ C$		1,6	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1,8	5	µA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		16	25	µA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$t_{amb} = +25^\circ C$	1	1,5		V/mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$R_S \leq 50\Omega$		5	20	µV/°C
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	$DI_{DI}$	$+25^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$		15	50	nA/°C
		$0^\circ C \leq t_{amb} \leq +25^\circ C$		24	100	
Response time (Note 2) <i>Temps de réponse</i>	$t_r$	$t_{amb} = +25^\circ C$		40		ns
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$	$t_{amb} = +25^\circ C$		200		Ω
Output sink current <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_O$	$V_I \geq 10 \text{ mV}, V_O = 0$ $t_{amb} = +25^\circ C$	1,6	2,5		mA
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 200\Omega$			6,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				7,5	µA

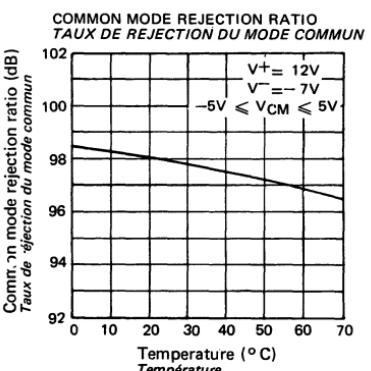
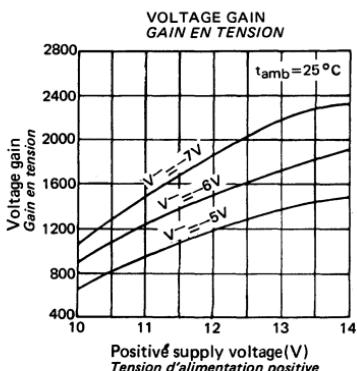
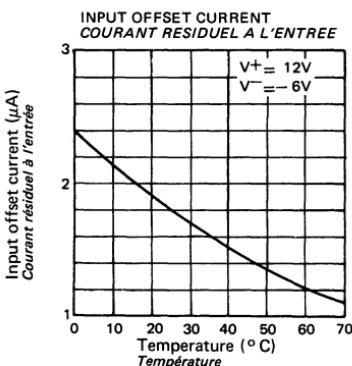
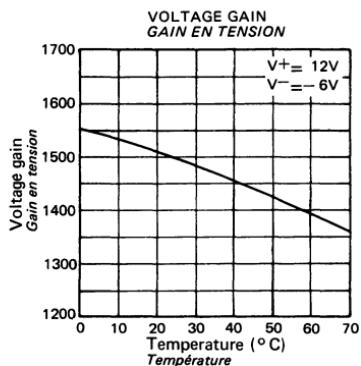
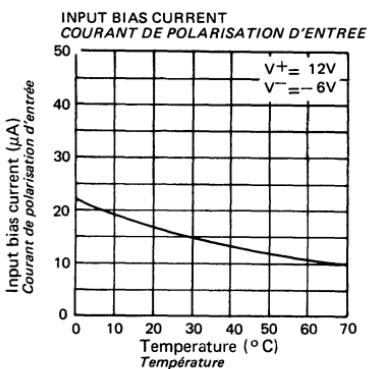
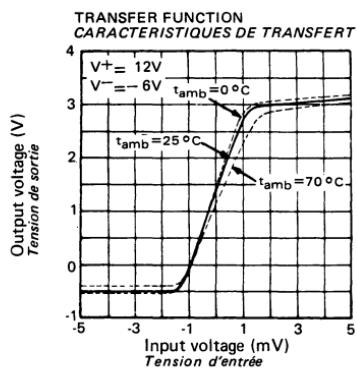
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = 0^\circ\text{C}$		25	40	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$		0,8			$\text{V/mV}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$V_O \leq 0$		5,2	9	$\text{mA}$
	$I_{CC2}$	$V_O = \text{Ground (masse)}$ Input (-) = +10 mV <i>Entrée</i>		4,6	7	
Output sink current <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_O$	$V_I \leq -10 \text{ mV}, V_O = 0$	0,5			$\text{mA}$
Differential input voltage range <i>Tension d'entrée différentielle limite</i>	$V_{ID}$		$\pm 5$			$\text{V}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{I\max}$	$V^- = -7\text{V}$	$\pm 5$			$\text{V}$
Positive output level <i>Niveau de sortie positif</i>	$V_H$	$V_I \geq 10 \text{ mV}$ $0 \leq I_O \leq -5 \text{ mA}$	2,5	3,2	4	$\text{V}$
Negative output level <i>Niveau de sortie négatif</i>	$V_L$	$V_I \leq -10 \text{ mV}$	-1	-0,5	0	$\text{V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 200\Omega$	70	98		$\text{dB}$

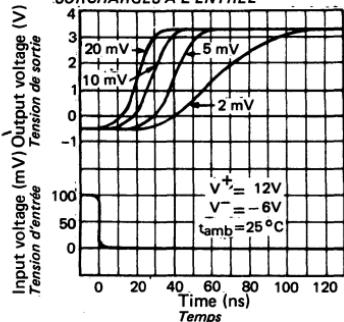
NOTE 1 - These specifications apply for  $V^+ = 12 \text{ V}$ ,  $V^- = -6 \text{ V}$ ,  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 70^\circ\text{C}$  and for logic threshold voltage of 1,5 V at  $0^\circ\text{C}$ , 1,4 V at  $25^\circ\text{C}$  and 1,2 V at  $70^\circ\text{C}$ , unless otherwise specified

*Spécifications applicables pour  $V^+ = 12 \text{ V}$ ,  $V^- = -6 \text{ V}$ ,  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 70^\circ\text{C}$  et pour un seuil logique en sortie de 1,5 V à  $0^\circ\text{C}$ , 1,4 V à  $25^\circ\text{C}$  et 1,2 V à  $70^\circ\text{C}$  sauf spécifications contraires*

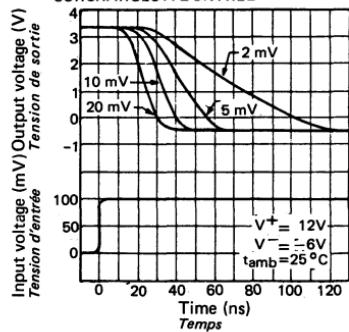
NOTE 2 - The response time specified (see definitions) is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive  
*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV (voir définitions)*



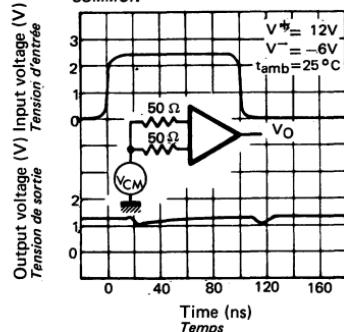
**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES**  
**TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**



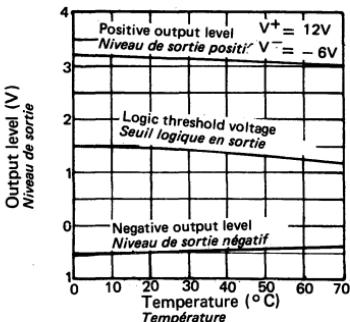
**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES**  
**TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES SURCHARGES A L'ENTREE**



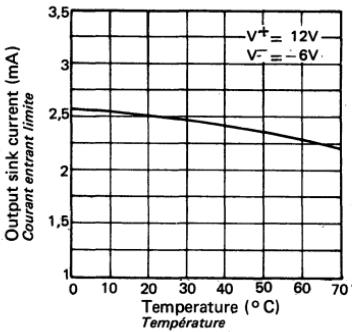
**COMMON MODE PULSE RESPONSE**  
**REPONSE EN IMPULSION EN MODE COMMUN**



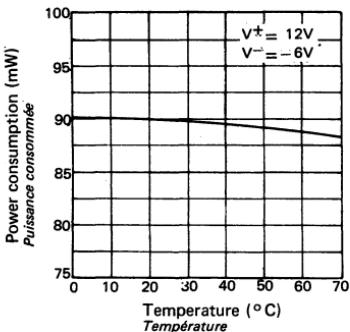
**OUTPUT VOLTAGE LEVELS**  
**NIVEAUX DE TENSION DE SORTIE**



**OUTPUT SINK CURRENT**  
**COURANT ENTRANT LIMITE**



**POWER CONSUMPTION**  
**PUISSEAU CONSOMMEE**



**DUAL COMPARATORS**  
**DOUBLES COMPARATEURS DE TENSION**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>S</sub> (V)	V <sub>S</sub> (V)	I <sub>max</sub> (mA)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	V <sub>ST</sub> (V)	P (mW)
S.F.C 2711 C	TO-100	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	14	7	50	± 5	± 7	0 to 6	300
S.F.C 2711 EC	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	14	7	50	± 5	± 7	0 to 6	300
S.F.C 2711 M	TO-100	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	14	7	50	± 5	± 7	0 to 6	300
S.F.C 2711 KM*	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	14	7	50	± 5	± 7	0 to 6	300
S.F.C 2711 PM	TO-91	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	14	7	50	± 5	± 7	0 to 6	250

\* On request available in epoxy package  
*Sur demande en boîtier époxy*

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2711 contains two voltage comparators with separate differential inputs, a common output and provision for strobing each side independently. Similar to the S.F.C 2710, the device features low offset and thermal drift, a large input voltage range, low power consumption, fast recovery from large overloads and compatibility with most integrated logic circuits.</p> <p>With the addition of an external resistor network, the S.F.C 2711 can be used as a sense amplifier for core memories. Further, it has the speed and accuracy needed for reliably detecting the outputs of cores as small as 20 mils.</p> <p>The S.F.C 2711 is also useful in other applications where a dual comparator with OR'ed outputs is required, such as a double-ended limit detector. By using common circuitry for both halves, the device can provide high speed with lower dissipation than two single comparators.</p>	<p>Le S.F.C 2711 comprend deux comparateurs de tension avec sortie commune, chacun d'eux ayant une entrée différentielle et une entrée d'échantillonnage. De conception identique à celle du S.F.C 2710, ce circuit présente de faibles tension et courant résiduels, de faibles dérives en température, une gamme étendue de tension d'entrée, une faible puissance consommée, un temps de recouvrement rapide vis à vis des surcharges et une compatibilité avec pratiquement toutes les familles de circuits intégrés logiques.</p> <p>En ajoutant des résistances extérieures, le S.F.C 2711 peut être utilisé comme amplificateur de lecture de mémoire. La vitesse et la sensibilité du circuit permettent de détecter les signaux de sortie de tores de diamètre aussi faible que 0,5 mm.</p> <p>Le S.F.C 2711 peut aussi être utilisé comme détecteur de niveau à deux limites avec une puissance dissipée plus faible que dans l'utilisation de deux comparateurs simples et ce pour une vitesse de réponse identique.</p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

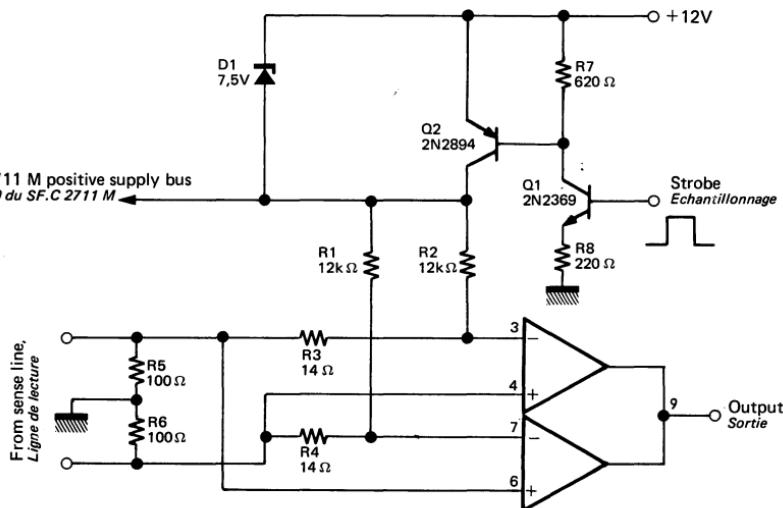
TO-100 (CB-3)	TO-91 (CB-86)	TO-116 (CB-2)
<p>MÉTAL CAN Boîtier métal</p> <p>Top view Vue de dessus</p> <p>Pin 5 connected to case La broche 5 est reliée au boîtier</p>	<p>FLAT PACKAGE Boîtier plat</p> <p>Top view Vue de dessus</p> <p>Pin 3 connected to case La broche 3 est reliée au boîtier</p>	<p>DUAL IN LINE PACKAGE Boîtier enfileable</p> <p>Top view Vue de dessus</p> <p>N.C.</p>

Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p>The schematic shows a double-channel limit detection circuit. Each channel has a sense amplifier (Q1-Q2 or Q3-Q4) followed by a double-ended limit detector (Q5-Q6 or Q7-Q8). The outputs of these detectors are compared by comparators (Q9-Q10 or Q11-Q12) to produce digital outputs. The circuit includes various resistors (R1-R18), diodes (D1-D5), and capacitors for biasing and filtering.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sense amplifier</li> <li>— Double - ended limit detector for automatic GO/NO-go test equipment</li> <li>— High speed : 40 ns</li> <li>— Large input voltage range</li> <li>— Independent strobing of each comparator channel</li> <li>— Output pulse stretching with capacitive loading</li> <li>— Amplificateur de lecture</li> <li>— Détecteur "go-no-go" à double canal pour équipements de test automatique</li> <li>— Temps de réponse faible : 40 ns</li> <li>— Grande gamme de tension d'entrée</li> <li>— Echantillonage indépendant sur chaque canal</li> <li>— Accroissement de la durée d'impulsion de sortie avec charge capacitive</li> </ul>

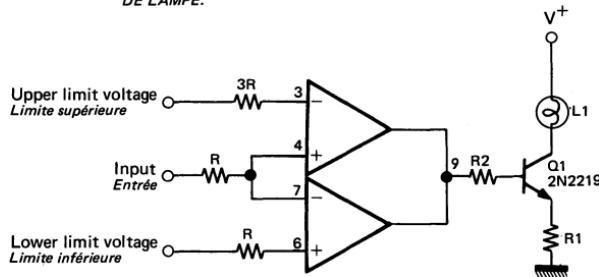
**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPHIQUES**

SENSE AMPLIFIER WITH SUPPLY STROBING FOR  
 REDUCED POWER CONSUMPTION (40mW)  
 AMPLIFICATEUR DE LECTURE DE MEMOIRE AVEC  
 DISSIPATION REDUITE (40mW) HORS DES PERIODES  
 D'ECHANTILLONNAGE.

SF.C 2711 M positive supply bus  
 Borne 10 du SF.C 2711 M



DOUBLE-ENDED LIMIT DETECTOR WITH LAMP DRIVER  
 DETECTEUR DE NIVEAU A DEUX LIMITES AVEC COMMANDE  
 DE LAMPE.



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ C$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$V_O = 1.4V \quad R_S \leq 200\Omega, V_{CM} = 0$	1	3,5		mV
		$V_O = 1.4V \quad R_S \leq 200\Omega,$	1	5		
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$V_O = 1.4V$		0,5	10	$\mu A$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			25	75	$\mu A$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$		0,75	1,5		$V/mV$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$V_O = \text{Ground (masse)}$ <i>Entrée</i> Input (-) = +10 mV		8,6		mA
	$I_{CC2}$	$V_O = \text{Ground (masse)}$ <i>Entrée</i> Input (-) = +10 mV		3,9		
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$-55^\circ C \leq t_{amb} \leq +125^\circ C$		5		$\mu V/^\circ C$
Response time <i>Temps de réponse</i>	(note 2)	$t_r$		40		ns
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>		$Z_O$		200		$\Omega$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V^- = -7V$	$\pm 5$			V
Positive output level <i>Niveau de sortie positif</i>	$V_H$	$V_I \geq 10mV$		4,5	5	V
Loaded positive output level <i>Niveau de sortie positif en charge</i>	$V_H$	$V_I \geq 10mV, I_O = -5 mA$	2,5	3,5		V
Strobed output level <i>Niveau de sortie à <math>V_{St}</math> niveau bas</i>	$V_H$	$V_{St} \leq 0,3V$	-1		0	V
Negative output level <i>Niveau de sortie négatif</i>	$V_L$	$V_I \leq -10 mV$	-1	-0,5	0	V
Output sink current <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_O$	$V_I \leq -10 mV, V_O \geq 0$	0,5	0,8		mA
Strobe release time <i>Temps de réponse entrée échantillonnage</i>	$t_{oSt}$			12		ns
Strobe current <i>Courant d'échantillonnage</i>	$I_{St}$	$V_{St} = 100mV$		1,2	2,5	mA

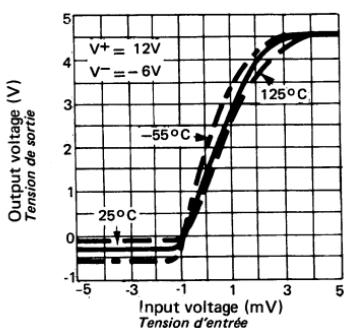
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)       $-55^\circ\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq 125^\circ\text{C}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 200\Omega, V_{CM} = 0$			4,5	mV
		$R_S \leq 200\Omega$			6	
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				20	$\mu\text{A}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				150	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$		0,5			V/mV

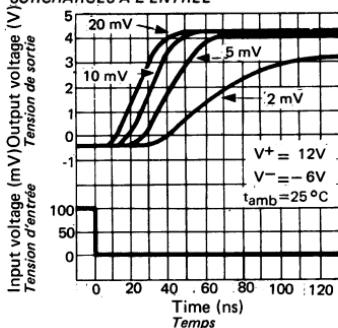
NOTE - These specifications apply for  $V^+ = 12\text{ V}$ ,  $V^- = -6\text{ V}$ , and for a logic threshold voltage of  $1,8\text{ V}$  at  $-55^\circ\text{C}$ ,  $1,4\text{ V}$  at  $25^\circ\text{C}$  and  $1\text{ V}$  at  $125^\circ\text{C}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $V^+ = 12\text{ V}$ ,  $V^- = -6\text{ V}$ , et pour un seuil logique en sortie de  $1,8\text{ V}$  à  $-55^\circ\text{C}$ ,  $1,4\text{ V}$  à  $25^\circ\text{C}$  et  $1\text{ V}$  à  $125^\circ\text{C}$  sauf spécifications contraires.*

NOTE 2 - The response time specified is for a  $100\text{mV}$  input step with  $5\text{mV}$  overdrive (see definitions)  
*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de  $100\text{mV}$  et une surcharge de  $5\text{mV}$  (voir définitions)*

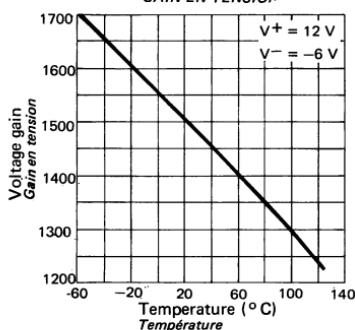
TRANSFER FUNCTION  
CARACTÉRISTIQUE DE TRANSFERT



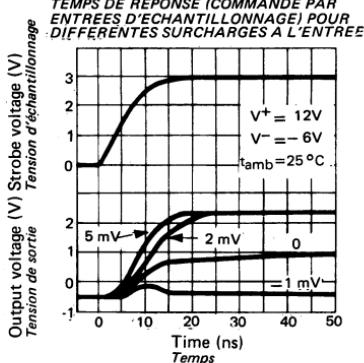
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE RÉPONSE POUR DIFFÉRENTES  
SURCHARGES A L'ENTRÉE



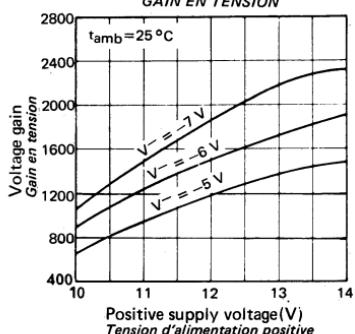
VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



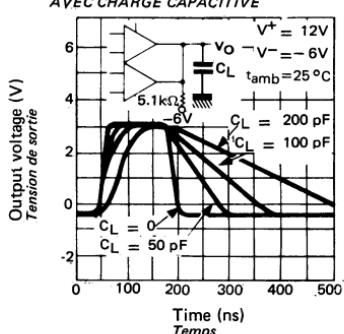
STROBE RELEASE TIME FOR VARIOUS  
INPUT OVERDRIVES



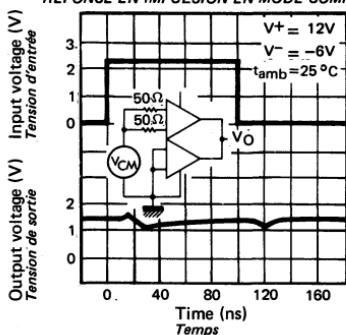
VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



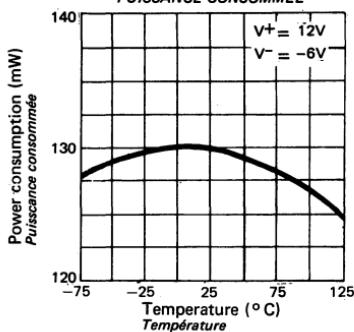
OUTPUT PULSE STRETCHING WITH  
CAPACITIVE LOADING  
ACCROISSEMENT DU TEMPS DE RÉPONSE  
AVEC CHARGE CAPACITATIVE



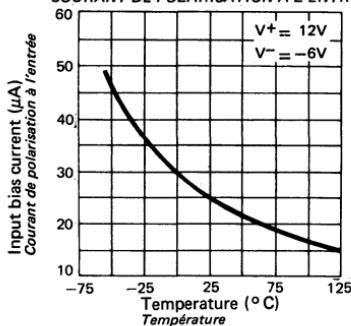
**COMMON MODE PULSE RESPONSE**  
**REPONSE EN IMPULSION EN MODE COMMUN**



**POWER CONSUMPTION**  
**PUISSEANCE CONSOMMEE**



**INPUT BIAS CURRENT**  
**COURANT DE POLARISATION A L'ENTREE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$V_O = 1,4V, R_S \leq 200\Omega, V_{CM} = 0$ $V_O = 1,4V, R_S \leq 200\Omega,$		1	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$V_O = 1,4V$		1	7,5	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			0,5	15	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$		0,7	1,5		$\text{V/mV}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$	$V_O = \text{Ground (masse)}$ Input (-) = +10 mV <i>Entrée</i>		8,6		mA
	$I_{CC2}$	$V_O = \text{Ground (masse)}$ Input (-) = +10 mV <i>Entrée</i>		3,9		
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$	$0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq 70^\circ\text{C}$		5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Response time <i>Temps de réponse</i>	(note 2) $t_r$			40		ns
Output resistance <i>Impédance de sortie</i>	$Z_O$			200		$\Omega$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V^- = -7V$	$\pm 5$			V
Positive output level <i>Niveau de sortie positif</i>	$V_H$	$V_I \geq 10\text{mV}$		4,5	5	V
Loaded positive output level <i>Niveau de sortie positif en charge</i>	$V_H$	$V_I \geq 10\text{mV}, I_O = -5\text{ mA}$	2,5	3,5		V
Strobed output level <i>Niveau de sortie à <math>V_{St}</math> niveau bas</i>	$V_H$	$V_{St} \leq 0,3V$	-1		0	V
Negative output level <i>Niveau de sortie négatif</i>	$V_L$	$V_I \leq -10\text{ mV}$	-1	-0,5	0	V
Output sink current <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_O$	$V_I \leq -10\text{ mV}, V_O \geq 0$	0,5	0,8		mA
Strobe release time <i>Temps de réponse entrée échantillonage</i>	$t_{oSt}$			12		ns
Strobe current <i>Courant d'échantillonage</i>	$I_{St}$	$V_{St} = 100\text{mV}$		1,2	2,5	mA

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $0^\circ\text{C} \leq t_{\text{amb}} \leq 70^\circ\text{C}$ 

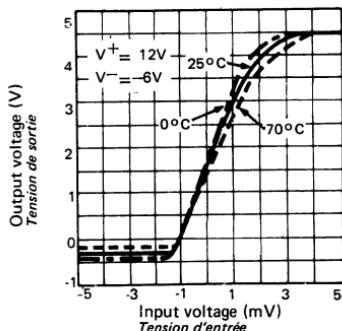
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 200\Omega, V_{CM} = 0$			6	mV
		$R_S \leq 200\Omega$			10	
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	.			25	$\mu\text{A}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	.			150	$\mu\text{A}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	.	0,5			V/mV

NOTE 1 - These specifications apply for  $V^+ = 12\text{ V}$ ,  $V^- = -6\text{ V}$ , and for a logic threshold voltage of  $1,5\text{ V}$  at  $0^\circ\text{C}$ ,  $1,4\text{ V}$  at  $25^\circ\text{C}$  and  $1,2\text{ V}$  at  $70^\circ\text{C}$  unless otherwise specified

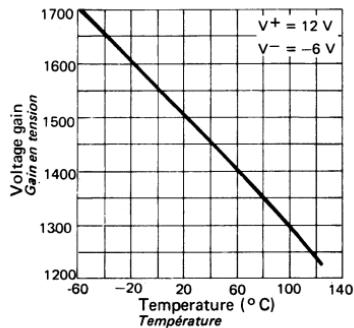
*Spécifications applicables pour  $V^+ = 12\text{ V}$ ,  $V^- = -6\text{ V}$ , et pour un seuil logique en sortie de  $1,5\text{ V}$  à  $0^\circ\text{C}$ ,  $1,4\text{ V}$  à  $25^\circ\text{C}$  et  $1,2\text{ V}$  à  $70^\circ\text{C}$  sauf spécifications contraires*

NOTE 2 - The response time specified is for a  $100\text{mV}$  input step with  $5\text{mV}$  overdrive (see definitions)  
*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de  $100\text{mV}$  et une surcharge de  $5\text{mV}$  (voir définitions)*

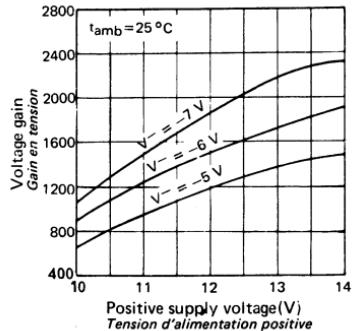
TRANSFER FUNCTION  
CARACTÉRISTIQUE DE TRANSFERT



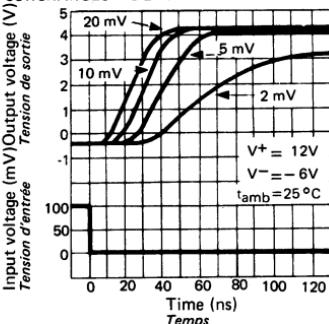
VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



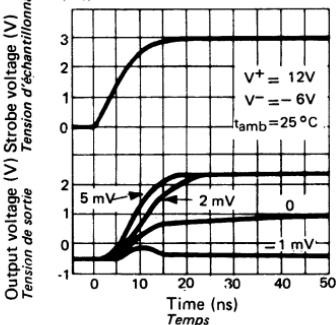
VOLTAGE GAIN  
GAIN EN TENSION



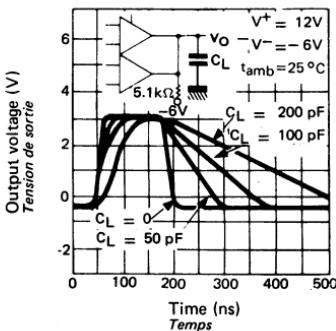
RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE RÉPONSE POUR DIFFÉRENTES SURCHARGES À L'ENTRÉE

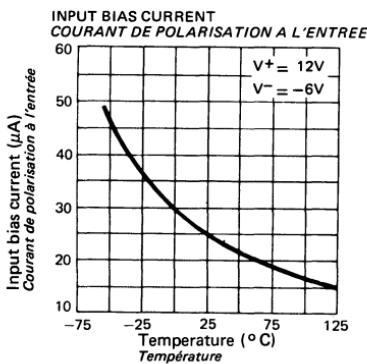
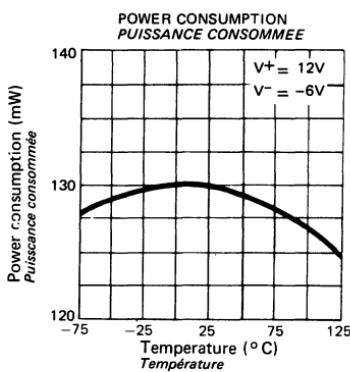
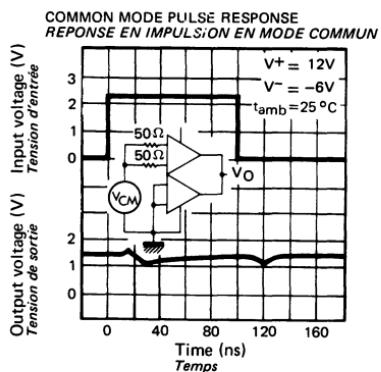


STROBE RELEASE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE RÉPONSE (COMMANDE PAR ENTREE D'ECHANTILLONNAGE) POUR DIFFÉRENTES SURCHARGES À L'ENTRÉE



OUTPUT PULSE STRETCHING WITH CAPACITIVE LOADING  
ACCROISSEMENT DU TEMPS DE RÉPONSE AVEC CHARGE CAPACITIVE





**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ $V_{O-V}$ (V)	$V_{G-V^-}$ (V)	$V_{G-V^+}$ (V)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V) note 1	P (mW) ms 2
TDB0119-CM	TO-100	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500
TDB0119-DP	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500
TDC0119-CM	TO-100	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500
TDC0119-DC	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500
TDE0119-CM	TO-100	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500
TDE0119-DP	TO-116	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500

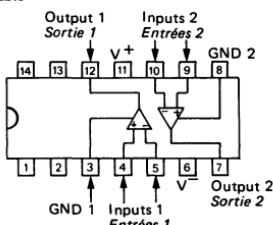
$V_S$  : Supply voltage  
Tension d'alimentation

$V_O - V^-$ : Output to negative supply voltage  
Différence tension de sortie / tension d'alimentation négative

$V_G - V^-$ : Ground to negative supply voltage  
Différence Masse/tension d'alimentation négative

$V_G - V^+$ : Ground to positive supply voltage  
Différence Masse/tension d'alimentation positive

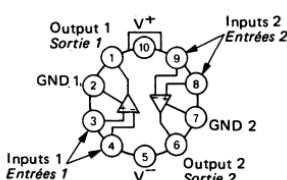
General description	Description générale
<p>The TDB0119, TDC0119, TDE0119 are precision high speed dual comparators fabricated on a single monolithic chip. They are designed to operate over a wide range of supply voltages down to a single 5 V logic supply and ground. Further, they have higher gain and lower input currents than devices like SF.C 2710. The open collector of the output stage makes the TDB0119, TDC0119, TDE0119 compatible with RTL, DTL and TTL as well as capable of driving lamps and relays at currents up to 25 mA.</p> <p>Although designed primarily for applications requiring operation from digital logic supplies, the TDB0119, TDC0119, TDE0119 are fully specified for power supplies up to ± 15 V.</p> <p>It features faster response than the SF.C 2111 M at the expense of higher power dissipation. However, the high speed wide operating voltage range and low package count make the TDB0119, TDC0119, TDE0119 much more versatile than older devices such as the SF.C 2711.</p> <p>The TDE0119 is identical to the TDC0119, except that its performance is specified over a -25°C to 85°C temperature range instead of -55°C to + 125°C.</p>	<p>Les TDB0119, TDC0119, TDE0119 sont des doubles comparateurs rapides de précision, diffusés sur une seule puce. Ces circuits peuvent fonctionner dans une plage étendue de tension d'alimentation, et même avec une seule tension de +5 V. De plus, ils ont des gains plus élevés et des courants d'entrée plus faibles que d'autres comparateurs tel que le SF.C 2710. L'étage de sortie à collecteur ouvert rend les TDB0119, TDC0119, TDE0119 compatibles avec les logiques du type RTL, DTL et TTL permettant la commande de lampes et de relais avec des courants pouvant alterner.</p> <p>Bien que spécialement destinés pour des applications nécessitant l'utilisation des tensions d'alimentations pour des circuits logiques, les TDB0119, TDC0119 et TDE0119 sont complètement spécifiés jusqu'à ± 15 V.</p> <p>Ils sont caractérisés par un temps de réponse plus rapide que celui du SF.C 2111 M, au détriment d'une consommation supérieure. Cependant la grande rapidité, la tension d'alimentation et la plus forte densité d'intégration rendent les TDB0119, TDC0119, TDE0119 plus faciles d'emploi que les circuits du type SF.C 2711.</p> <p>Les caractéristiques du TDE0119 sont identiques à celles du TDC0119 exceptée la plage de température de fonctionnement : -25°C, + 85°C au lieu de -55°C, + 125°C.</p>

**PINS CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**
**TO-116(CB-2)**DUAL IN LINE  
PACKAGE  
*Boîtier en plastique*

TDC0119-DG, TDB0119-DP, TDE0119-DP

## Top view

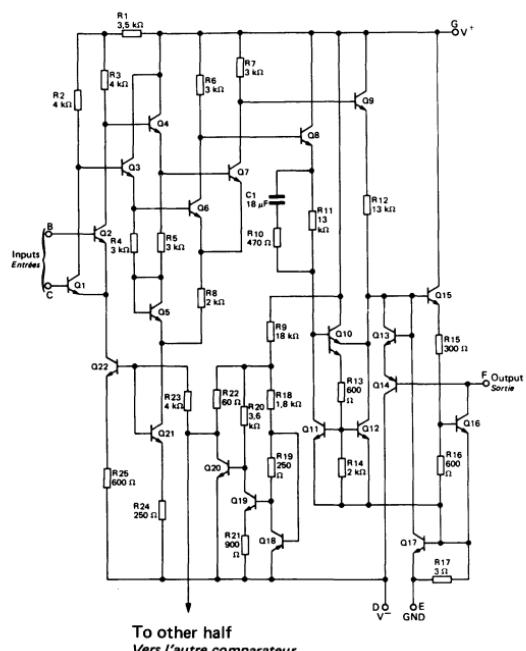
Vue de dessus

**TO-100 (CB-3)**METAL CAN  
*Boîtier métal*

## Top view

Vue de dessus

TDC0119-CM, TDB0119-CM, TDE0119-CM

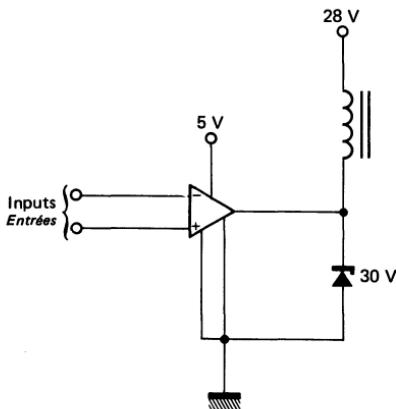
**Schematic  
Schéma électrique**

**Principal features  
Données principales**

- Two independent comparators
- Operator from a single 5 V supply
- Typically 80 ns response time at  $\pm 15$  V
- Minimum fan-out of 2 each side
- Maximum input current of 1  $\mu$ A over temperature
- Inputs and outputs can be isolated from system ground
- High common mode slew rate

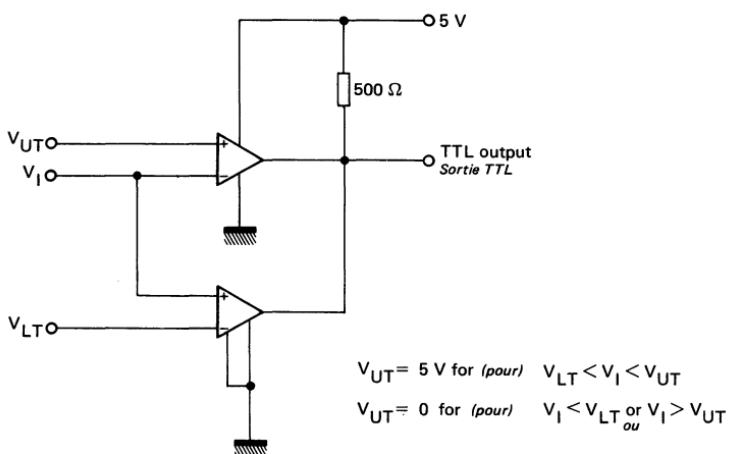
- Deux comparateurs indépendants
- Possibilité d'une seule tension d'alimentation de 5 V
- Temps de réponse de 80 ns typique à  $\pm 15$  V
- Sortante de 2 pour chaque comparateur
- Courant d'entrée de 1  $\mu$ A dans toute la gamme de température
- Entrées et sorties isolées de la masse.
- Grande vitesse de montée en mode commun

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

**RELAY DRIVER**  
**COMMANDE DE RELAIS**



**WINDOW DETECTOR**  
**DETECTEUR A 2 LIMITES**



Note 1 :

For supply voltages less than  $\pm 15$  V the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentation inférieures à  $\pm 15$  V la tension d'entrée maximale en valeur absolue est égale à la tension d'alimentation.*

Note 2 :    TO-100    :  $R_{th(j-a)} = 160^\circ\text{C}/\text{W}$      $R_{th(j-c)} = 45^\circ\text{C}$   
              TO-116    :  $R_{th(j-a)} = 150^\circ\text{C}/\text{W}$

Note 3 :

These specifications apply for  $V_{CC} = \pm 15$  V and  $0^\circ\text{C} < t_{amb} < 70^\circ\text{C}$ , unless otherwise stated. The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single 5 V supply up to  $\pm 15$  V supplies.

*Spécifications applicables pour  $V_{CC} = \pm 15$  V et  $0^\circ\text{C} < t_{amb} < 70^\circ\text{C}$  sauf indications contraires. Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre + 5 V et  $\pm 15$  V.*

Note 4 :

The offset voltages and offset current given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst case effects of voltage gain and input impedance.

*Les courants et tensions de décalage donnés correspondent aux valeurs maximales pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V avec un courant de charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.*

Note 5 :

The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.  
*Temps de réponse spécifié par une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV.*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(note 3)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S < 5 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		2	8	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$I_{DI}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		250	1000	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>		$A_V$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	8	40		V/mV
Response time <i>Temps de réponse</i>	(note 5)	$t_r$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80		ns
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>		$V_{OL}$	$V_I < -10 \text{ mV}, I_O = 25 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,75	1,5	V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>		$I_{OH}$	$V_I > +10 \text{ mV}, V_O = 35 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,2	10	$\mu\text{A}$
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S < 5 \text{ k}\Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$				1200	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 13$			V
		$V^+ = 5 \text{ V}, V^- = 0$		1		3	V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$	$V^+ > 4,5 \text{ V}, V^- = 0$ $V_I < -10 \text{ mV}, I_{sink} < 3,2 \text{ mA}$		0,3	0,4		V
Differential input voltage <i>Tension d'entrée différentielle</i>	$V_{ID}$				$\pm 5$		V
Positive supply current <i>Courant d'alimentation positif</i>	$I_{CC1}$	$V^+ = 5 \text{ V}, V^- = 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		4,3			$\text{mA}$
		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		8	12,5		$\text{mA}$
Negative supply current <i>Courant d'alimentation négatif</i>	$I_{CC2}$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3	5		$\text{mA}$

Note 1 :

For supply voltages less than  $\pm 15$  V the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

Pour des tensions d'alimentation inférieures à  $\pm 15$  V la tension d'entrée maximale en valeur absolue est égale à la tension d'alimentation.

Note 2 :      TO-100    :     $R_{th(j-a)} = 160^{\circ}\text{C}/\text{W}$        $R_{th(j-c)} = 45^{\circ}\text{C}$   
                  TO-116   :     $R_{th(j-a)} = 150^{\circ}\text{C}/\text{W}$

Note 3 :

These specifications apply for  $V_{CC} = \pm 15$  V and  $-55^{\circ}\text{C} < t_{amb} < 125^{\circ}\text{C}$  unless otherwise stated. With the TDE0119, however, all temperature specifications are limited to  $-25^{\circ}\text{C} < t_{amb} < 85^{\circ}\text{C}$ .

The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single 5 V supply up to  $\pm 15$  V supplies.

Spécifications applicables pour  $V_{CC} = \pm 15$  V et  $-55^{\circ}\text{C} < t_{amb} < 125^{\circ}\text{C}$  sauf indications contraires. Pour le TDE0119 toutes les spécifications en température sont limitées à  $-25^{\circ}\text{C} < t_{amb} < 85^{\circ}\text{C}$ .

Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre +5 V et  $\pm 15$  V.

Note 4 :

The offset voltages and offset current given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst case effects of voltage gain and input impedance.

Les courants et tensions de décalage donnés correspondent aux valeurs maximales pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V avec un courant de charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.

Note 5 :

The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

Temps de réponse spécifié par une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(note 3)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S < 5 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,7	4	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$I_{DI}$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		30	75	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		150	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>		$A_V$	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	10	40		V/mV
Response time <i>Temps de réponse</i>	(note 5)	$t_r$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80		ns
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>		$V_{OL}$	$V_I < -5 \text{ mV}, I_O = 25 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,75	1,5	V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>		$I_{OH}$	$V_I > +5 \text{ mV}, V_O = 35 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,2	2	$\mu\text{A}$
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S < 5 \text{ k}\Omega$			7	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$I_{DI}$				100	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$				1000	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 13$		V
			$V^+ = 5 \text{ V}, V^- = 0$	1		3	V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$		$V^+ > 4,5 \text{ V}, V^- = 0$ $V_I < -6 \text{ mV}, I_{sink} < 3,2 \text{ mA}$ $t_{amb} > 0^\circ\text{C}$		0,23	0,4	V
			$t_{amb} > 0^\circ\text{C}$			0,6	V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	$I_{OH}$	$V_I > 5 \text{ mV}, V_O = 35 \text{ V}$		1	10		$\mu\text{A}$
Differential input voltage <i>Tension d'entrée différentielle</i>	$V_{ID}$					$\pm 5$	V
Positive supply current <i>Courant d'alimentation positif</i>	$I_{CC1}$		$V^+ = 5 \text{ V}, V^- = 0$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		4,3		mA
			$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		8	11,5	mA
Negative supply current <i>Courant d'alimentation négatif</i>	$I_{CC2}$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3	4,5		mA

# RF Amplifiers and Transistors Arrays

*Amplificateurs HF et  
Réseaux de Transistors*



**TO-99**  
(CB-11)



**TO-101**  
(CB-128)



**TO-116**  
(CB-2)

Type <i>Type</i>	Packages <i>Boîtiers</i>	Description <i>Description</i>	Page <i>Page</i>

## IR - RF - HF AMPLIFIERS

### AMPLIFICATEURS IF - RF - HF

SF.C 2006	TO-99	IF amplifier <i>Amplificateur IF</i>	$f_T = 15 \text{ MHz typ.}$	607
SF.C 2008	TO-99	RF amplifier <i>Amplificateur HF</i>	$f_T = 80 \text{ MHz typ.}$	611
SF.C 2011	TO-99	RF amplifier <i>Amplificateur HF</i>	$f_T = 70 \text{ MHz typ.}$	611
SF.C 2590	TO-99	Wideband amplifier <i>Amplificateur à large bande</i>	$f_T = 100 \text{ MHz typ.}$	625
TDB2022	TO-99	Wideband amplifier <i>Amplificateur à large bande</i>	$f_T = 150 \text{ MHz}$	635

## TRANSISTORS ARRAYS

### RESEAUX DE TRANSISTORS

SF.C 2018	TO-101	2 NPN transistors + 1 Darlington <i>2 transistors NPN + 1 Darlington</i>	617
SF.C 2036	TO-101	2 Darlingtons <i>2 Darlingtons</i>	617
SF.C 2046	TO-116	1 differential amplifier + 3 NPN transistors <i>1 amplificateur différentiel + 3 transistors NPN</i>	617
SF.C 2054	TO-116	Dual differential amplifier <i>Double amplificateur différentiel</i>	617

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	Supply voltage Tension d'alimentation	
SF.C 2006	TO-99	-15°C , +85°C	-55°C , +150°C	12 V	

General description	Description générale
The SF.C 2006 is a low noise, low distortion, I.F. voltage amplifier having a voltage of 50, a bandwidth of 15 MHz and only 20 mW power consumption. It has a 70 dB A.G.C. range with maximum signal handling of 125 mVrms.	Le SF.C 2006 est un amplificateur de tension à large bande à C.A.G., présentant un gain en tension de 50 et une bande passante de 15 MHz ; sa puissance consommée n'est que de 20 mW. La dynamique de C.A.G. est de 70 dB, avec un signal maximal à l'entrée atteignant 125 mVeff.

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

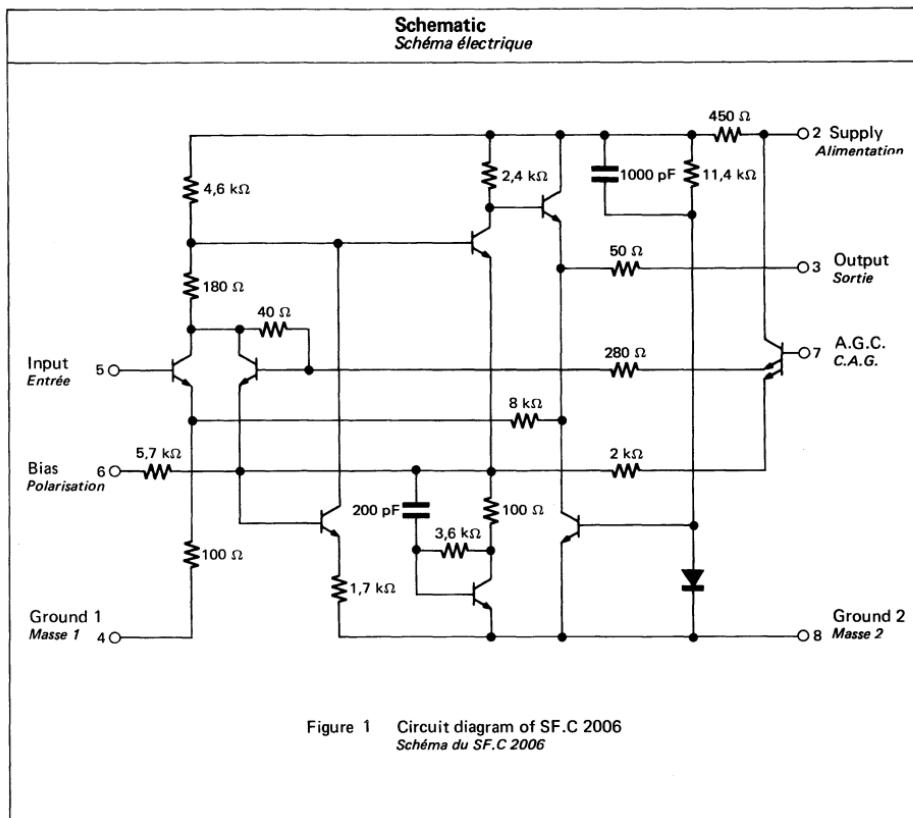
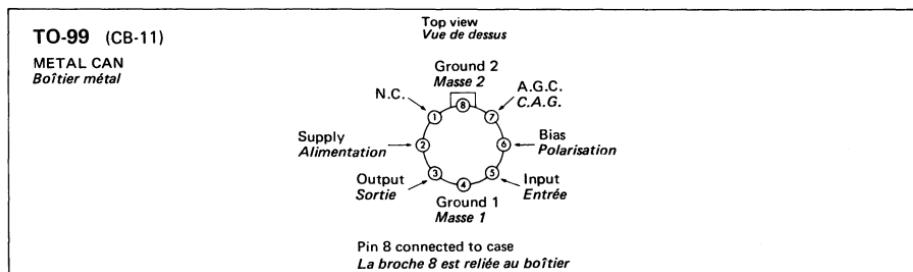


Figure 1 Circuit diagram of SF.C 2006  
Schéma du SF.C 2006

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ C$ 
 $V_S = +6 V$ 

PARAMETERS PARAMETRES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
		MIN.	TYP.	MAX.	
Voltage gain <i>Gain en tension</i> (See figure 2) (Voir figure 2)	1,75 MHz. Source = 25 $\Omega$ Source Load = 5 k $\Omega$ 8 pF Charge	32	34	36	dB
Cut-off frequency (-3 dB) <i>Fréquence de coupure</i> (See figure 2) (Voir figure 2)	Source = 25 $\Omega$ Source Infinite load Charge infinie	10	15		MHz
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	Source = 800 $\Omega$ , f = 1,75 MHz Source		3		dB
Maximum input signal (1% cross modulation) <i>Tension d'entrée maximale</i> (1% transmodulation) No A.G.C. applied <i>C.A.G. non appliquée</i>	Load $\geq 1,2$ k $\Omega$ , f = 1,75 MHz Charge		7		mVRms
Maximum input signal (1% cross modulation) <i>Tension d'entrée maximale</i> (1% transmodulation) Full A.G.C. applied <i>Tension de C.A.G. maximale</i>	f = 1,75 MHz		125		mVRms
A.G.C. range <i>Gamme C.A.G.</i> (See figure 3) (Voir figure 3)		60	75		dB
A.G.C. current <i>Courant de C.A.G.</i>	A.G.C. voltage = 5,1 V Tension de C.A.G.		0,15	0,3	mA
Quiescent current consumption <i>Courant de repos</i>	Output open circuit Sortie en circuit ouvert		3,3	4,3	mA
Input admittance <i>Admittance d'entrée</i>	See figures 4, 5, 6 and notes Voir figures 4, 5, 6 et notes				
Output impedance <i>Impédance de sortie</i>					
Reverse current transfer <i>Gain inverse en courant</i>					

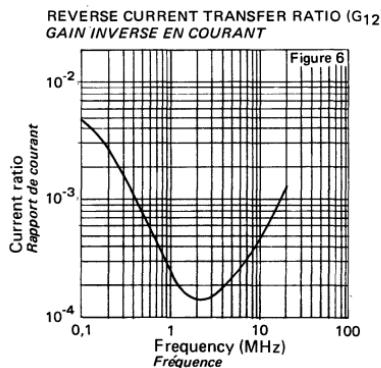
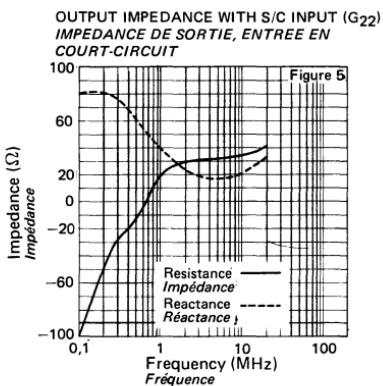
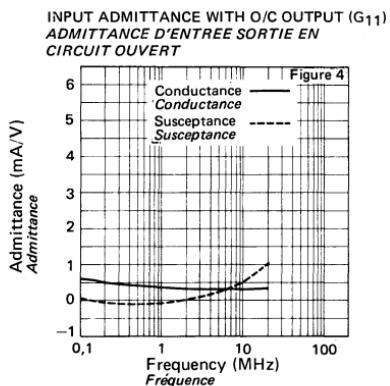
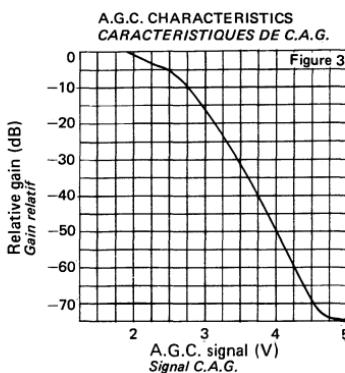
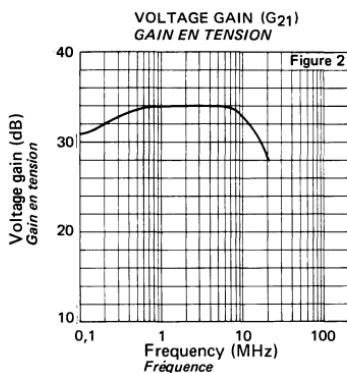
The S.F.C 2006 is normally used with pins 5 and 6 strapped. A slight improvement in noise figure, and an increase in the L-F input impedance may be obtained by making the necessary A.C connection via the earthy end of an input tuned circuit in the conventional manner.

The characteristics of these units have been expressed in G parameters which are defined as below.

$$I_1 = V_1 \quad G_{11} + I_2 \quad G_{12} \quad V_1 \uparrow \quad I_1 \rightarrow \quad \boxed{\text{Circuit symbol}} \quad I_2 \leftarrow \quad V_2 \uparrow \quad V_2 = V_1 \quad G_{21} + I_2 \quad G_{22}$$

Le S.F.C 2006 est normalement utilisé en court-circuitant les broches 5 et 6. Une légère amélioration du facteur de bruit et un accroissement de l'impédance d'entrée en basse fréquence peuvent être obtenus en branchant un circuit accordé entre les broches 5 et 6, découplé à la masse par une capacité située entre 6 et 4.

Le circuit est spécifié en faisant appel aux paramètres G.

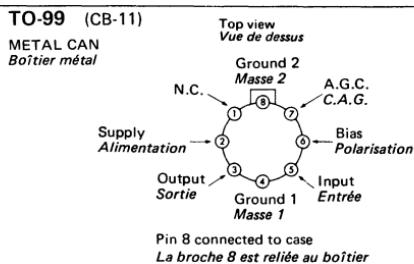


**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	
SF.C 2008	TO-99	-15°C , +85°C	-55°C , +150°C	12 V	
SF.C 2011	TO-99	-15°C , +85°C	-55°C , +150°C	12 V	

General description	Description générale
The SF.C 2008 and SF.C 2011 are low noise, low distortion, R-F voltage amplifiers with integral supply line decoupling and A.G.C. facilities. The SF.C 2008 has a voltage gain of 10 and a bandwidth of 80 MHz, while the SF.C 2011 has a voltage gain of 20 and a bandwidth of 70 MHz. Both circuits have a 50 dB A.G.C. range with maximum signal handling of 140 mVrms. As they are voltage amplifiers they have high input impedance and low output impedance.	Les SF.C 2008 et SF.C 2011 sont des amplificateurs de tension à large bande, à C.A.G., présentant un facteur de bruit et un taux de distorsion faibles, et comportant un découplage interne de la source d'alimentation. Le SF.C 2008 a un gain en tension de 10 et une bande passante de 80 MHz, et le SF.C 2011 a un gain en tension de 20 et une bande passante de 70 MHz. Les deux circuits présentent une dynamique de C.A.G. de 50 dB, et acceptent un signal maximal à l'entrée de 140 mVeff. L'impédance d'entrée est grande, et l'impédance de sortie faible.

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**



**Schematic  
Schéma électrique**

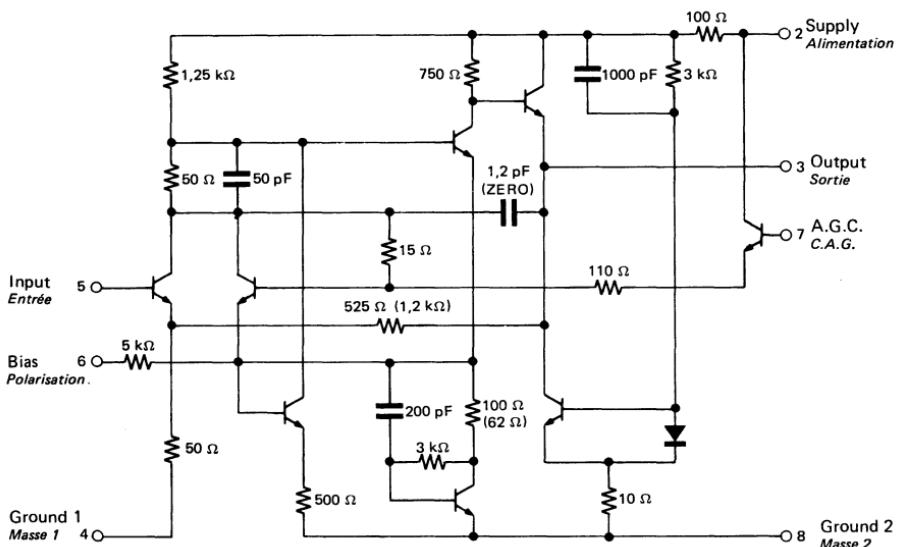


Figure 1 Circuit diagram of SF.C 2008 (SF.C 2011)  
Component values in brackets refer to SF.C 2011  
Schéma du SF.C 2008 (SF.C 2011)  
Les valeurs entre parenthèses se rapportent au SF.C 2011

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^{\circ}\text{C}$      $V_S = +6 \text{ V}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
		MIN.	TYP.	MAX.	
Voltage gain <i>Gain en tension</i>	30 MHz Source = 25 $\Omega$ Source Load = 5 k $\Omega$ 8 pF Charge	18	20	22	dB
Cut-off frequency (-3 dB) <i>Fréquence de coupure</i> (See figure 2) (Voir figure 2)	Source = 25 $\Omega$ Source Infinite load Charge infinie		80		MHz
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	Source = 300 $\Omega$ , f = 30 MHz Source		4		dB
Maximum input signal (1 % cross modulation) <i>Tension d'entrée maximale</i> (1 % transmodulation) No A.G.C. applied <i>C.A.G. non appliquée</i>	Load $\geq 150 \Omega$ , f = 10 MHz Charge		25		mVrms mVeff
Maximum input signal (1 % cross modulation) <i>Tension d'entrée maximale</i> (1 % transmodulation) Full A.G.C. applied <i>Tension de C.A.G. maximale</i>	f = 10 MHz		130		mVrms mVeff
A.G.C. range <i>Gamme C.A.G.</i> (See figure 3) (Voir figure 3)		40	50		dB
A.G.C. current <i>Courant de C.A.G.</i>	A.G.C. voltage = 5,1 V <i>Tension de C.A.G.</i>		0,15	0,6	mA
Quiescent current consumption <i>Courant de repos</i>	Output open circuit <i>Sortie en circuit ouvert</i>		15	20	mA
Input admittance <i>Admittance d'entrée</i>					
Output impedance <i>Impédance de sortie</i>	See figures 4, 5, 6 and notes <i>Voir figures 4, 5, 6 et notes</i>				
Reverse current transfer <i>Gain inverse en courant</i>					

The SF.C 2008, SF.C 2011 are normally used with pins 5 and 6 strapped. A slight improvement in noise figure, and an increase in the L-F input impedance may be obtained by making the necessary A.C. connection via the earthy end of an input tuned circuit in the conventional manner. The characteristics of these units have been expressed in G parameters which are defined as below.

$$I_1 = V_1 \quad G_{11} + I_2 \quad G_{12}$$

$$V_2 = V_1 \quad G_{21} + I_2 \quad G_{22}$$

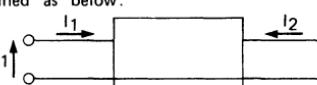
Les SF.C 2008 et SF.C 2011 sont normalement utilisés en court-circuitant les broches 5 et 6. Une légère amélioration du facteur de bruit et un accroissement de l'impédance d'entrée en basse fréquence peuvent être obtenus en branchant un circuit accordé entre les broches 5 et 6, déconnecté à la masse par une capacité située entre 6 et 4. Les circuits sont spécifiés en faisant appel aux paramètres G.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$     $V_S = +6\text{ V}$ 

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Voltage gain <i>Gain en tension</i>		30 MHz Source = 25 $\Omega$ <i>Source</i> Load = 5 k $\Omega$ 8 pF <i>Charge</i>	24	26	28	dB
Cut-off frequency (-3 dB) <i>Fréquence de coupure</i> (See figure 2) <i>(Voir figure 2)</i>		Source = 25 $\Omega$ <i>Source</i> Infinite load <i>Charge infinie</i>		70		MHz
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>		Source = 300 $\Omega$ , f = 30 MHz <i>Source</i>		4		dB
Maximum input signal (1 % cross modulation) <i>Tension d'entrée maximale</i> (1 % transmodulation) No A.G.C. applied <i>C.A.G. non appliquée</i>		Load $\geq 150 \Omega$ , f = 10 MHz <i>Charge</i>		15		mVrms mVeff
Maximum input signal (1 % cross modulation) <i>Tension d'entrée maximale</i> (1 % transmodulation) Full A.G.C. applied <i>Tension de C.A.G. maximale</i>		f = 10 MHz		130		mVrms mVeff
A.G.C. range <i>Gamme C.A.G.</i> (See figure 3) <i>(Voir figure 3)</i>			40	50		dB
A.G.C. current <i>Courant de C.A.G.</i>		A.G.C. voltage = 5,1 V <i>Tension de C.A.G.</i>		0,15	0,6	mA
Quiescent current consumption <i>Courant de repos</i>		Output open circuit <i>Sortie en circuit ouvert</i>		15	20	mA
Input admittance <i>Admittance d'entrée</i>		See figures 4, 5, 6 and notes <i>Voir figures 4, 5, 6 et notes</i>				
Output impedance <i>Impédance de sortie</i>						
Reverse current transfer <i>Gain inverse en courant</i>						

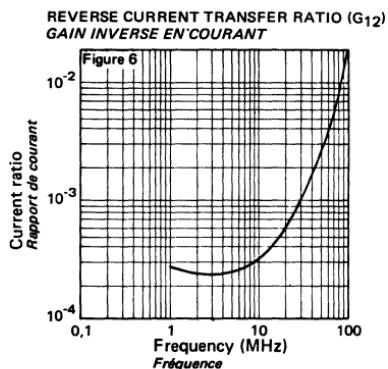
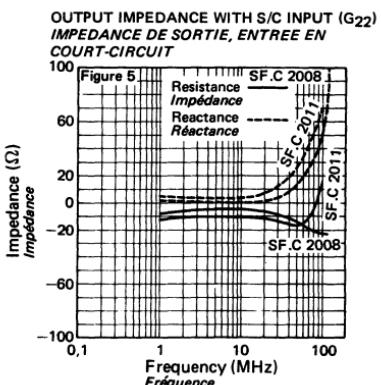
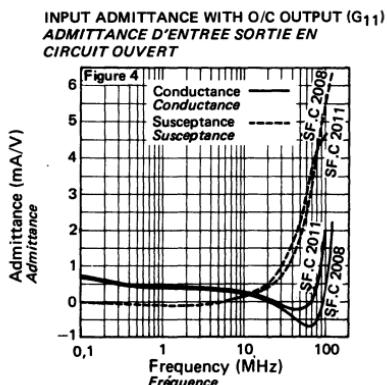
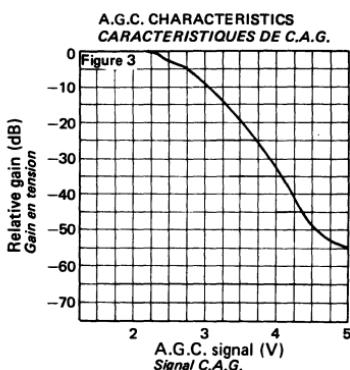
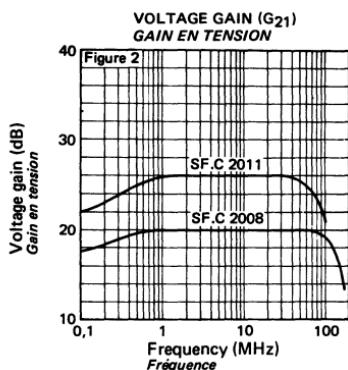
The SF.C 2008, SF.C 2011 are normally used with pins 5 and 6 strapped. A slight improvement in noise figure, and an increase in the L-F input impedance may be obtained by making the necessary A.C. connection via the earthy end of an input tuned circuit in the conventional manner.

The characteristics of these units have been expressed in G parameters which are defined as below.

$$I_1 = V_1 G_{11} + I_2 G_{12} \quad V_1 \uparrow \quad | \quad \boxed{\quad} \quad | \quad I_2 \quad V_2 = V_1 G_{21} + I_2 G_{22}$$


Les SF.C 2008 et SF.C 2011 sont normalement utilisés en court-circuitant les broches 5 et 6. Une légère amélioration du facteur de bruit et un accroissement de l'impédance d'entrée en basse fréquence peuvent être obtenus en branchant un circuit accordé entre les broches 5 et 6, déconnecté à la masse par une capacité située entre 6 et 4.

Les circuits sont spécifiés en faisant appel aux paramètres G.



# S.F.C 2018 M, S.F.C 2036 M S.F.C 2046 EC, S.F.C 2054 EC

TRANSISTOR ARRAYS  
RESEAUX DE TRANSISTORS

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (See § absolute maximum ratings) VALEURS LIMITES ABSOLUES (Voir § limites absolues)

Type	Package Boitier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_{CEO}$ (V)	$V_{CBO}$ (V)	$V_{EBO}$ (V)	$I_C$ (mA)	$V_{CSO}^{(1)}$ (V)	$P$ (mW)
S.F.C 2018 M	TO-101	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	15	20	5	50	20	300
S.F.C 2036 M	TO-101	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	15	20	5	50	20	300
S.F.C 2046 EC	TO-116	0°C, + 85°C	-55°C, +125°C	15	20	5	50	20	750
S.F.C 2054 EC	TO-116	0°C, + 85°C	-55°C, +125°C	15	20	5	50	20	750

Can be delivered in military series and in ceramic package.

Pouvent être fournis en série militaire et en boîtier céramique.

NOTE 1 : The collector of each transistor is isolated from the substrate by an integrated diode. The substrate must be connected to the most negative point in the external circuit to provide for normal transistor action.  
Le collecteur de chaque transistor est isolé du substrat par une diode intégrée. Le substrat doit être connecté au point le plus négatif du circuit extérieur afin d'assurer un fonctionnement normal des transistors.

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2046 consists of 5 NPN transistors carried out according to the monolithic integration technique. In this way it benefits from the advantages inherent to the integration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Excellent matching of the electrical characteristics</li> <li>- Good thermal coupling minimizing temperature drifts</li> </ul> <p>Two of the transistors are connected through the emitter, thus forming a differential pair.</p> <p>Other interconnections are available and termed as follows :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S.F.C 2018 : Darlington stage + 2 insulated transistors</li> <li>- S.F.C 2036 : Double Darlington</li> <li>- S.F.C 2054 : Double differential with current source (see the wiring at the end of the notice).</li> </ul> <p>The S.F.C 2046 is used in high and low frequency linear applications, whether they concern applications in discrete components or study models of circuits intended for monolithic integration.</p> <p>The S.F.C 2046 is particularly useful in making up low drift direct coupled amplifiers.</p>	<p>Le S.F.C 2046 est un réseau composé de 5 transistors NPN réalisés suivant la technique d'intégration monolithique. A ce titre, il bénéficie des avantages inhérents à l'intégration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Excellent appairage des caractéristiques électriques</li> <li>- Bon couplage thermique minimisant les dérives en température</li> </ul> <p>Deux des transistors sont reliés par l'émetteur formant ainsi une paire différentielle.</p> <p>D'autres interconnexions sont disponibles sous les appellations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S.F.C 2018 : Etage Darlington + 2 transistors isolés</li> <li>- S.F.C 2036 : Double Darlington</li> <li>- S.F.C 2054 : Double différentiel avec source de courant (voir le brochage en fin de notice).</li> </ul> <p>Le S.F.C 2046 trouve son utilisation dans les applications linéaires haute et basse fréquence, qu'il s'agisse de réalisation en composants discrets ou de maquettes d'étude de circuits destinés à l'intégration monolithique.</p> <p>Le S.F.C 2046 se révèle particulièrement utile dans la réalisation d'amplificateurs à liaisons continues faible dérive.</p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

<b>TO-101 (CB-128)</b>	<b>Top view <i>Vue de dessus</i></b>	<b>TO-116 (CB-2)</b>	<b>Top view <i>Vue de dessus</i></b>

<b>Schematic <i>Schéma électrique</i></b>	<b>Principal features <i>Données principales</i></b>
<p>SF.C 2046 EC Package TO-116 (CB-2) <i>Boîtier</i></p> <p>See schematic of SF.C 2018 M, SF.C 2036 M and SF.C 2054 EC on last page. Voir les schémas électriques des SF.C 2018 M, SF.C 2036 M et SF.C 2054 EC en dernière page.</p>	<p>Matched pairs of transistors : <math>\Delta V_{BE} \pm 5 \text{ mV}</math> max. General use in the frequency range from D.C. to 120 MHz.</p> <p><i>Ensemble de transistors appariés : <math>\Delta V_{BE} \pm 5 \text{ mV}</math> max. Utilisation générale dans la bande de fréquence allant du continu à 120 MHz.</i></p>

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ 

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Collector-substrate breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-substrat</i>	$V_{(BR)CSO}$	$I_C = 10 \mu\text{A}$ $I_{CS} = 0$	20	60		V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$V_{(BR)CBO}$	$I_C = 10 \mu\text{A}$ $I_E = 0$	20	60		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 1 \text{ mA}$ $I_B = 0$	15	24		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$V_{(BR)EBO}$	$I_E = 10 \mu\text{A}$ $I_C = 0$	5	7		V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$h_{21E}$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ mA}$		100		
		$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	40	100		
		$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_C = 10 \mu\text{A}$		54		
Magnitude of static-beta ratio <i>Valeur du rapport du gain statique (Q3 - Q4)</i>		$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_{CQ3} = I_{CQ4} = 1 \text{ mA}$	0,9	0,97		
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i> (Darlington Q6, Q2)	$h_{21ED}$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	1500	5400		
		$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_C = 100 \mu\text{A}$		2800		
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{BE}$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_E = 1 \text{ mA}$		0,715		V
		$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_E = 10 \text{ mA}$		0,800		V

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES		$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ (Note 1)		unless otherwise specified sauf indications contraires		
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> ( $V_{BE3} - V_{BE4}$ )	$V_{IO}$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_E = 1 \text{ mA}$		0,48	5	mV
Base (Q6)- Emitter (Q2) voltage <i>Tension base (Q6) - émetteur (Q2)</i>	$V_{BED}$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_E = 10 \text{ mA}$		1,46		V
		$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_E = 1 \text{ mA}$		1,32		V
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la</i> <i>tension de décalage</i>	$\left  \alpha V_{IO} \right $	$V_{CC} = 6 \text{ V}$ $V_{EE} = -6 \text{ V}$		10		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Average temperature coefficient of base (Q6) - emitter (Q2) voltage <i>Coefficient de température moyen de la</i> <i>tension base (Q6) - émetteur (Q2)</i>	$\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_E = 1 \text{ mA}$		-4,4		$\text{mV}/^\circ\text{C}$
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$I_{CBO}$	$V_{CB} = 10 \text{ V}$ $I_E = 0$			100	nA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$I_{CEO}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_B = 0$			5	$\mu\text{A}$
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$V_{CEsat}$	$I_B = 1 \text{ mA}$ $I_C = 10 \text{ mA}$		0,23		V
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$f_T$	$V_{CE} = 3 \text{ V}$ $I_C = 3 \text{ mA}$	300	500		MHz
Collector-base capacitance <i>Capacité collecteur-base</i>	$C_{CB}$	$V_{CB} = 3 \text{ V}$ $I_C = 0$		0,58		pF
Collector-substrate capacitance <i>Capacité collecteur substrat</i>	$C_{CS}$	$V_{CS} = 3 \text{ V}$ $I_C = 0$		2,8		pF

Note 1 : Substrate must be connected to the most negative voltage to maintain normal operation.

*Le substrat peut être connecté au potentiel le plus négatif pour conserver un fonctionnement normal.*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ C$ unless otherwise specified  
sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Collector-substrate breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-substrat</i>	$V_{(BR)CSO}$	$I_C = 10 \mu A$ $I_{CS} = 0$	20	60		V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$V_{(BR)CBO}$	$I_C = 10 \mu A$ $I_E = 0$	20	60		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 1 mA$ $I_B = 0$	15	24		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$V_{(BR)EBO}$	$I_E = 10 \mu A$ $I_C = 0$	5	7		V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i> (Q3 - Q6)	$h_{21E}$	$I_{Q3} = I_{Q6} = 1 mA$	40	100		
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i> (Q3/Q4 ; Q6/Q2)	$h_{21E}$	$I_{Q3} + I_{Q4}$ or $I_{Q6} + I_{Q2}$ = 1 mA	1000	4540		
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i> (For either darlington pair) (Pour l'un ou l'autre Darlington)	$V_{(BR)EBO}$	$I_{Q4} = 10 \mu A$ $I_{Q2} = 10 \mu A$	10	12,6		V
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$f_T$	$I_{Q3} + I_{Q4}$ or $I_{Q6} + I_{Q2}$ = 2 mA	150	200		MHz
Noise voltage <i>Tension de bruit</i>	$V_N$ (eff.)	$f = 100 Hz$ $f = 1 kHz$ $f = 10 kHz$			3 0,3 0,1	$\mu V/\sqrt{Hz}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ C$ 

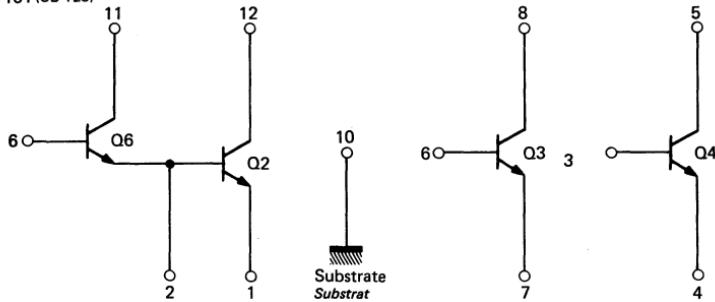
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Collector-substrate breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-substrat</i>	$V_{(BR)CSO}$	$I_C = 10 \mu A$ $I_{CS} = 0$	20	60		V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$V_{(BR)CBO}$	$I_C = 10 \mu A$ $I_E = 0$	20	60		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 1 mA$ $I_B = 0$	15	24		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$V_{(BR)EBO}$	$I_E = 10 \mu A$ $I_C = 0$	5	7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$h_{21E}$	$V_{CE} = 3 V$ $I_C = 1 mA$	40	100		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$V_{CEsat}$	$I_C = 10 mA$ $I_B = 1 mA$		0,23		V
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$f_T$	$V_{CE} = 3 V$ $I_C = 3 mA$	300	550		MHz
Collector-substrate capacitance <i>Capacité collecteur-substrat</i>	$C_{CS}$	$V_{CS} = 3 V$ $I_C = 0$		2,8		pF
Collector-base capacitance <i>Capacité collecteur-base</i>	$C_{CB}$	$V_{CB} = 3 V$ $I_C = 0$		0,58		pF
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	F	$f = 1 kHz$ $V_{CE} = 3 V$ $I_C = 100 \mu A$ $R_S = 1 k\Omega$		3,25		dB
Base-emitter differential voltage <i>Tension différentielle base-émetteur</i> ( $V_{BE1} - V_{BEN}$ )	$V_{IO}$	$V_{CE} = 3 V$ $I_C = 1 mA$	0,45	5		mV
Base differential current <i>Courant différentiel base</i> ( $I_{B1} - I_{Bn}$ )	$I_{IO}$	$V_{CE} = 3 V$ $I_C = 1 mA$	0,3	2		µA

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $t_{amb} = +25^\circ C$ unless otherwise specified  
sauf indications contraires

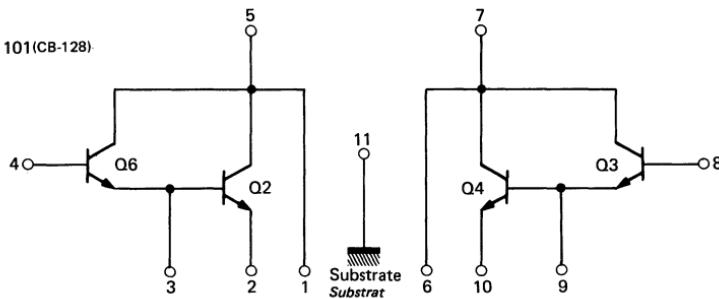
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Collector-substrate breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-substrat</i>	$V_{(BR)CSO}$	$I_C = 10 \mu A$ $I_{CS} = 0$	20	60		V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$V_{(BR)CBO}$	$I_C = 10 \mu A$ $I_E = 0$	20	60		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 1 mA$ $I_B = 0$	15	24		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$V_{(BR)EBO}$	$I_E = 10 \mu A$ $I_C = 0$	5	7		V
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$I_{CBO}$	$V_{CB} = 10 V$ $I_E = 0$			100	nA
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{BE}$	$V_{CB} = 3 V$ $I_C = 50 \mu A$ $V_{CB} = 3 V$ $I_C = 1 mA$ $V_{CB} = 3 V$ $I_C = 3 mA$ $V_{CB} = 3 V$ $I_C = 10 mA$			0,7 0,8 0,85 0,9	V
For each differential amplifier <i>Pour chaque amplificateur différentiel</i>	$ V_{IO} $	$V_{CB} = 3 V$ $I_{EQ1} = I_{EQ4} = 2 mA$		0,45	5	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage d'entrée</i>	$ \alpha V_{IO} $	$V_{CB} = 3 V$ $I_{EQ1} = I_{EQ4} = 2 mA$		1,1		$\mu V/{^\circ}C$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$ I_{IO} $	$V_{CB} = 3 V$ $I_{EQ1} = I_{EQ4} = 2 mA$			2	$\mu A$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$V_{CB} = 3 V$ $I_C = 1 mA$		10	25	$\mu A$
Collector current ratio <i>Rapport des courants collecteur</i>		$\frac{I_{Q5}}{I_{Q2}}$ or $\frac{I_{Q3}}{I_{Q6}}$ $I_{EQ1} = I_{EQ4} = 2 mA$		0,98 a 1,02		
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$C_{MR}$	$V_{CC} = 12 V$		100		dB
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$f_T$	$V_{CE} = 3 V$ $I_C = 3 mA$		550		MHz
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	F	$f = 100 \text{ MHz}$		8		dB

**SCHEMATIC**  
**SCHEMAS ELECTRIQUES**

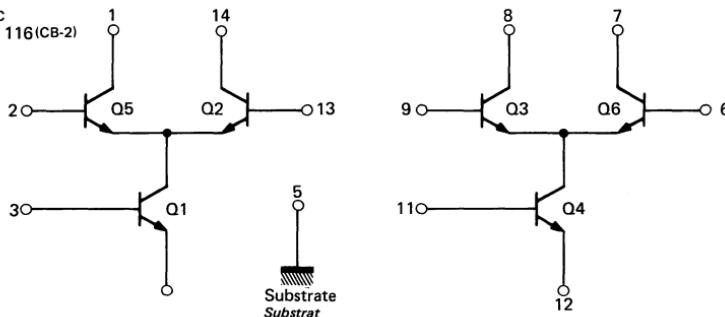
SF.C 2018 M  
Package TO 101 (CB-128)  
*Boltier*



SF.C 2036 M  
Package TO 101(CB-128)  
*Boltier*



SF.C 2054 EC  
Package TO 116(CB-2)  
*Boltier*

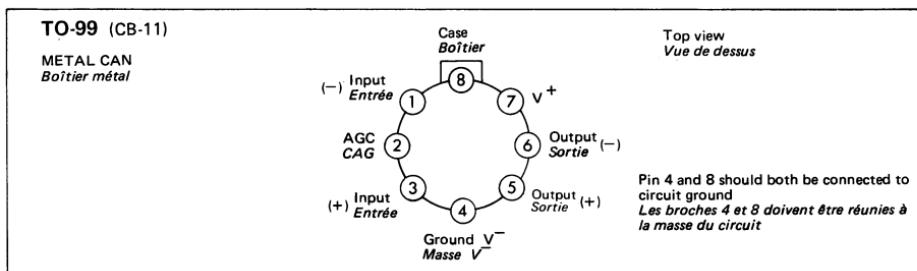


**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiente de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>AGC</sub>	V <sub>5, V<sub>6</sub></sub> (V)	P (mW)
SF.C 2590 M	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	+18	5	V <sub>CC</sub>	+18	680
SF.C 2590 C	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	+18	5	V <sub>CC</sub>	+18	680

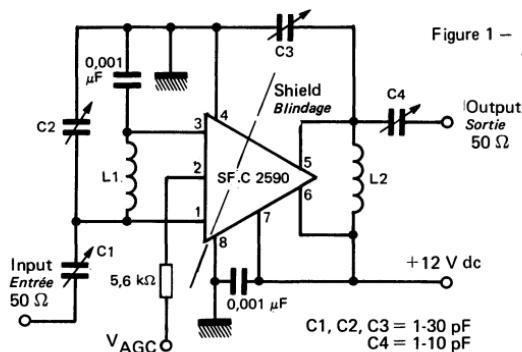
General description	Description générale
The SF.C 2590 is a direct coupled, high gain monolithic amplifier intended primarily for use in RF/IF amplifiers with operating frequencies up to 150 MHz. It incorporates a highly efficient AGC feature. Besides RF/IF amplifiers applications, the SF.C 2590 also serves well as an oscillator and as a mixer over the same IF frequency range. The high gain, wide bandwidth, and AGC capability also make this circuit attractive for use in video amplifier applications.	<i>Le SF.C 2590 est un amplificateur à liaison continue, à gain en tension élevé destiné principalement à être utilisé dans les amplificateurs HF/FI fonctionnant dans un domaine de fréquence allant jusqu'à 150 MHz. Il possède une caractéristique de CAG très efficace. A côté des applications pour amplificateurs HF/FI, le SF.C 2590 peut être employé aussi comme oscillateur, mélangeur dans le même domaine de fréquence FI. Son gain élevé, sa bande passante large, et sa commande de CAG font de ce circuit un dispositif très attractif pour les applications d'amplificateur vidéo.</i>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**



Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>High power gain (typical value)             <ul style="list-style-type: none"> <li>50 dB at 10 MHz</li> <li>45 dB at 60 MHz</li> <li>35 dB at 100 MHz</li> </ul> </li> <li>Wide-range AGC             <ul style="list-style-type: none"> <li>60 dB min, dc to 60 MHz</li> </ul> </li> <li>Single-polarity power supply             <ul style="list-style-type: none"> <li>6 to 15 V</li> </ul> </li> </ul> <p>Gain en puissance élevé (valeur typ.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>50 dB à 10 MHz</li> <li>45 dB à 60 MHz</li> <li>35 dB à 100 MHz</li> </ul> <p>Grande dynamique de CAG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>60 dB min, dc à 60 MHz</li> </ul> <p>Alimentation mono-tension</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6 à 15 V</li> </ul>

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES



L1 : 7 turns 20 AWG wire 5/16" Dia.  
5/8" Long

L2 : 6 turns 14 AWG wire 9/16" Dia.  
3/4" Long

L1 : 7 spires de fil  $\phi = 0,6$  mm sur mandrin  
 $L = 16$  mm  $\phi = 8$  mm

L2 : 6 spires de fil  $\phi = 1,6$  mm sur mandrin  
 $L = 18$  mm  $\phi = 14$  mm

Figure 2 – VIDEO AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR VIDEO

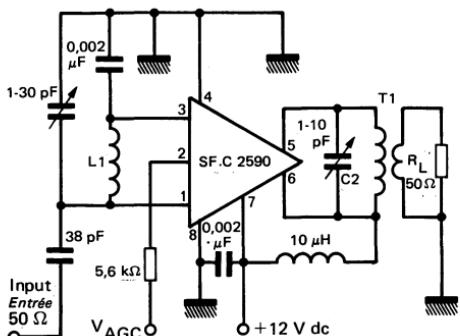
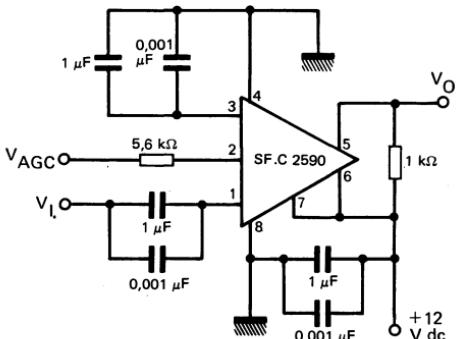


Figure 3 – 30 MHZ AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR 30 MHZ  
( $G_P = 50$  dB,  $B \approx 1$  MHz)

L1 : 12 turns 22 AWG wire on a toroid core  
(H30 Cofelec or Equivalent)

T1 Primary : 17 turns 20 AWG wire on a toroid core  
(H30 Cofelec or Equivalent)  
Secondary : 2 turns 20 AWG wire

L1 : 12 spires de fil  $\phi = 0,6$  mm sur noyau tore H30 Cofelec

T1 Primaire : 17 spires de fil  $\phi = 0,8$  mm  
Secondaire : 2 spires de fil  $\phi = 0,8$  mm sur noyau tore H30  
Cofelec

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

Figure 4 – 100 MHz MIXER  
MELANGEUR 100 MHz

- L1 : 5 turns 16 AWG wire 1/4" ID.  
5/8" Long
- L2 : 16 turns 20 AWG wire on a  
toroid core (H30 Coef or Equi-  
valent)
- L1 : 5 spires de fil  $\phi = 1,2 \text{ mm sur mandrin}$   
 $L = 16 \text{ mm } \phi = 6 \text{ mm}$
- L2 : 16 spires de fil  $\phi = 0,8 \text{ mm sur noyau}$   
tore H30 Cafeloc

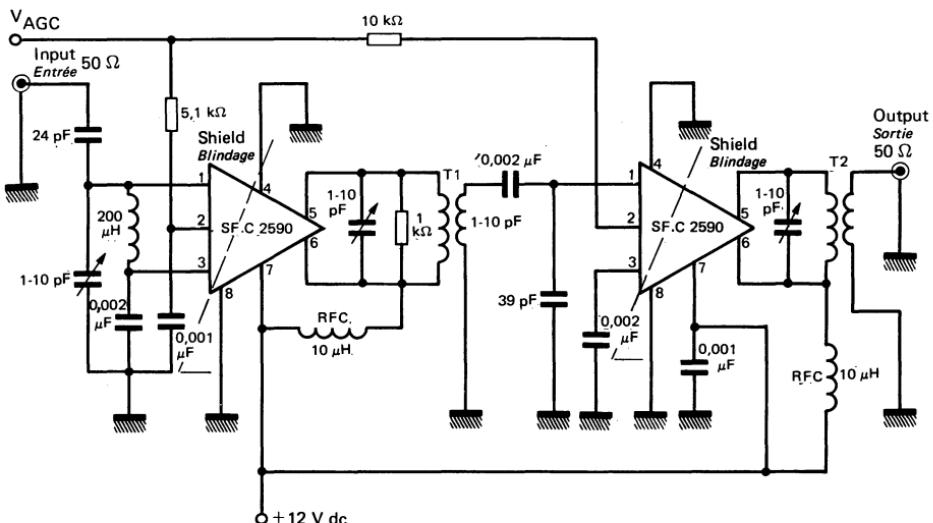
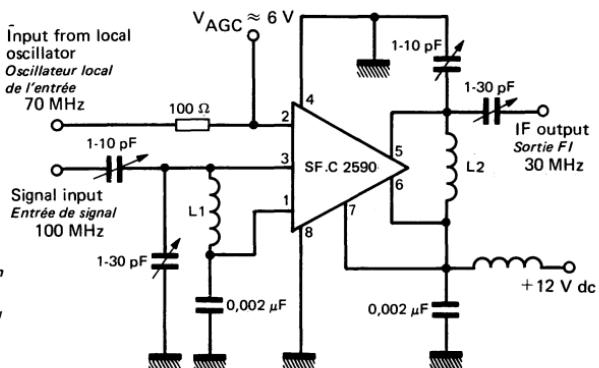


Figure 5 – TWO-STAGE 60 MHz IF AMPLIFIER ( $G_p \approx 80 \text{ dB}, B \approx 1,5 \text{ MHz}$ )  
AMPLIFICATEUR FI, 2 ETAGES A 60 MHz ( $G_p \approx 80 \text{ dB}, B \approx 1,5 \text{ MHz}$ )

- T1 : Primary winding : 15 turns 22 AWG wire 1/4" ID Air core  
Secondary winding : 4 turns 22 AWG wire  
Coefficient of coupling : 1,0
- T2 : Primary winding : 10 turns 22 AWG wire 1/4" ID Air core  
Secondary winding : 2 turns 22 AWG wire  
Coefficient of coupling : 1,0
- T1 : Primaire 15 spires de fil  $\phi = 0,6 \text{ mm}$   
Secondaire 4 spires de fil  $\phi = 0,6 \text{ mm}$   
Coefficient de couplage : 1  
Mandrin air  $\phi = 6 \text{ mm}$
- T2 : Primaire 10 spires de fil  $\phi = 0,6 \text{ mm}$   
Secondaire 2 spires de fil  $\phi = 0,6 \text{ mm}$   
Coefficient de couplage : 1  
Mandrin air  $\phi = 6 \text{ mm}$

---

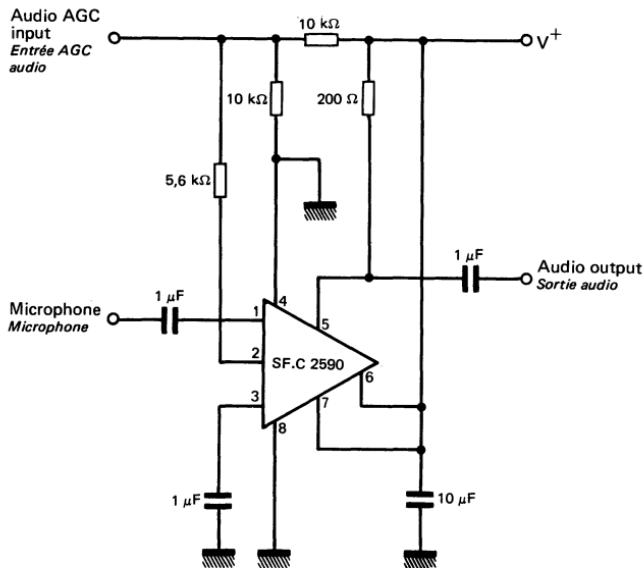
**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

Figure 6 – SPEECH COMPRESSOR  
COMPRESSEUR DE PAROLE

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +12 \text{ V}$ ,  $f = 60 \text{ MHz}$ ,  $BW = 1 \text{ MHz}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
AGC range <i>Dynamique de CAG</i>		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	60	68		dB	
		$V_2 = 5 \text{ V} + 7 \text{ V DC}$ $-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	58			dB	
Single ended power gain <i>Gain en puissance sortie unique</i>	$G_P$	Note 1	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	40	45	dB	
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	37		dB	
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	$F$	$R_S = 50 \Omega$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		6	7	dB
Output voltage swing (pin 5) <i>Dynamique de sortie (broche 5)</i>	$V_{PP}$	AGC/CAG 0 dB	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	13	14		V
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	10			V
		Output differential <i>Sortie différentielle</i>	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	6,6	6		V
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	4			V
		AGC/CAG -30 dB	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	6,5	7		V
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	5			V
		Single ended output <i>Sortie unique</i>	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	2,5	3		V
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	2			V
Output stage current <i>Courant de l'étage de sortie</i>	$I_O$	$I_{15} + I_{16}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	4	5,6	7,5	mA
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$	3,5		8	mA
Total supply power current <i>Courant global par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_O = 0$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		14	17	mA
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$			20	mA
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$P_{tot}$	$V_I = 0$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		168	200	mW
			$-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$			240	mW

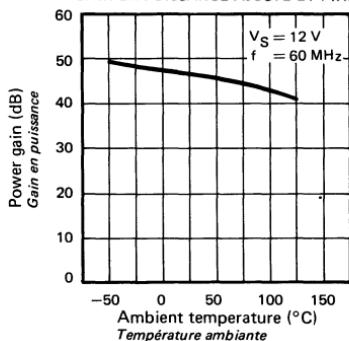
Note 1 — See figure 1 for test circuit  
*Voir figure 1 pour schéma de mesure*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +12 \text{ V}$ ,  $f = 60 \text{ MHz}$ ,  $BW = 1 \text{ MHz}$ 

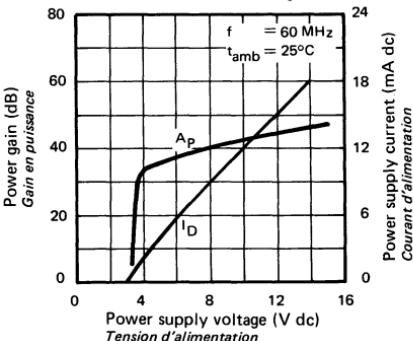
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
AGC range <i>Dynamique de CAG</i>		$V_2 = 5 \text{ V} + 7 \text{ V DC}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	60 58	68	dB
Single ended power gain <i>Gain en puissance sortie unique</i>	$G_P$	Note 1	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	40 37	45	dB
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	$F$	$R_S = 50 \Omega$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		6 7	dB
Output voltage swing (pin 5) <i>Dynamique de sortie (broche 5)</i>	$V_{PP}$	AGC/CAG 0 dB <i>Sortie différentielle</i>	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	13 10	14	V
			$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	6,6 4	6	V
			$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	6,5 5	7	V
			$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	2,5 2	3	V
		Single ended output <i>Sortie unique</i>	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	14 17	17	mA
			$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	3,5 20	8	mA
			$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	168 240	200	mW
			$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$			mW
Output stage current <i>Courant de l'étage de sortie</i>	$I_O$	$I_{15} + I_{16}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$	4 3,5	5,6 8	mA
Total supply power current <i>Courant global fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_O = 0$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$		14 20	mA
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$P_{tot}$	$V_I = 0$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $0^\circ\text{C}, +70^\circ\text{C}$			mW

Note 1 — See figure 1 for test circuit  
*Voir figure 1 pour schéma de mesure*

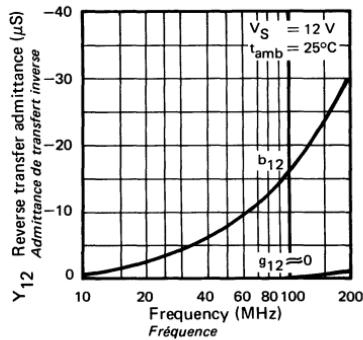
FIXED TUNED POWER GAIN  
GAIN EN PUISSANCE AJUSTÉ ET FIXE



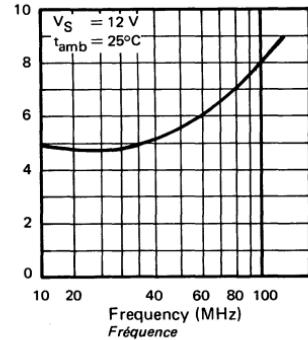
POWER GAIN  
GAIN EN PUISSANCE (see figure 1)  
(voir figure 1)



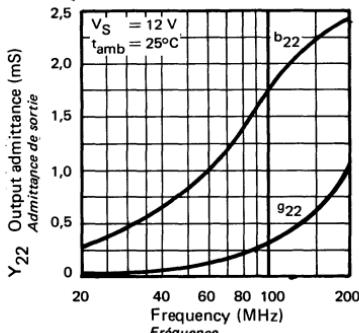
REVERSE TRANSFER ADMITTANCE  
ADMITTANCE DE TRANSFERT INVERSE



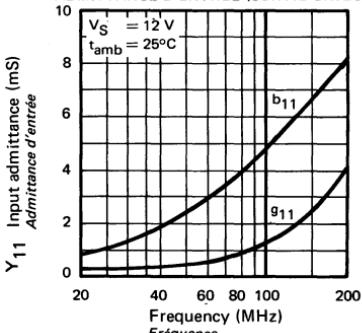
NOISE FIGURE  
FACTEUR DE BRUIT

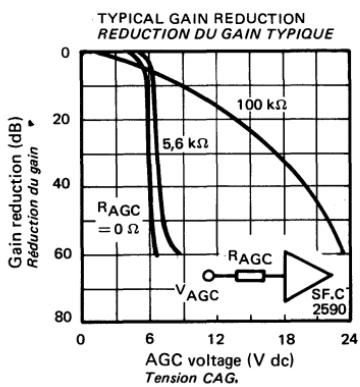
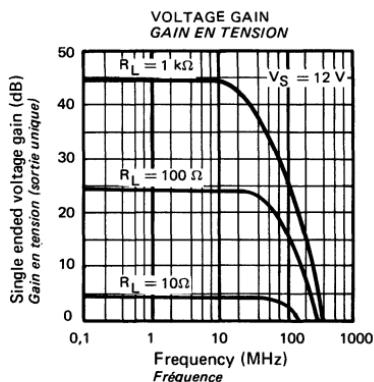
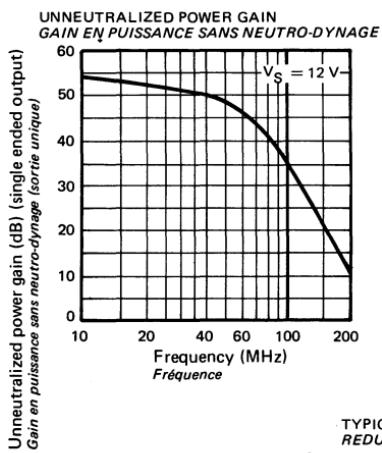


SINGLE ENDED OUTPUT ADMITTANCE  
ADMITTANCE DE SORTIE (SORTIE UNIQUE)



SINGLE ENDED INPUT ADMITTANCE  
ADMITTANCE D'ENTRÉE (SORTIE UNIQUE)





**WIDE BAND OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL A LARGE BANDE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

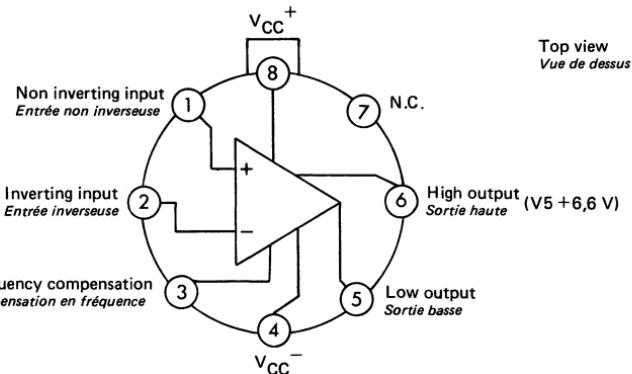
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V) Note 1	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
TDB2022 CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	5	8	Indefinite Infinie

Note 1 : Common mode input voltage       $\left\{ \begin{array}{l} -8 \text{ V, } +8 \text{ V output } 5 \text{ at } 0 \text{ V} \\ \text{sortie à } 0 \text{ V} \\ -8 \text{ V, } +1,3 \text{ V output } 6 \text{ at } 0 \text{ V} \\ \text{sortie à } 0 \text{ V} \end{array} \right.$   
*Tension d'entrée en mode commun*

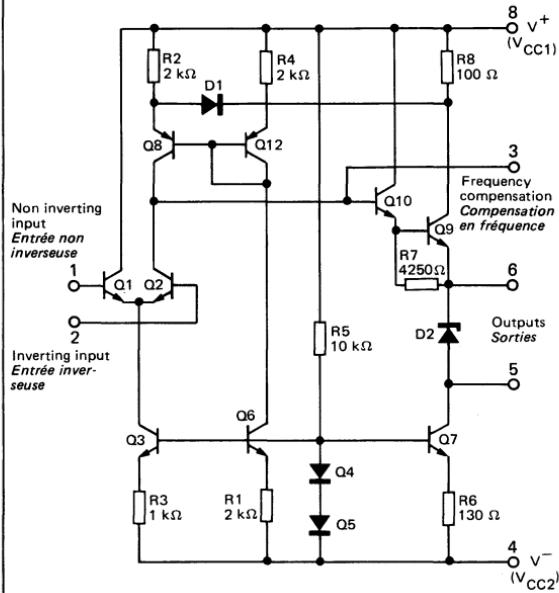
General description	Description générale
<p>The integrated circuit TDB2022 CM is a monolithic operational amplifier.</p> <p>A 150 MHz gain-bandwidth product and a 50 V/μs slew rate allow to use the circuit as video frequency amplifier, particularly for T.V signals processing.</p> <p>Video frequency integrated amplifiers performances were improved.</p> <p>Supply voltage                                    ±15 V</p> <p>Noise figure                                    3 dB</p> <p>Low closed loop gain or phase irregularity with large input signal.</p> <p>This circuit was developed swing to "Telediffusion de France" assistance.</p>	<p>Le circuit intégré TDB2022 CM est un amplificateur opérationnel monolithique.</p> <p>Le produit gain bande de 150 MHz et la pente du signal de sortie de 50 V/μs permettent l'utilisation de ce circuit en amplification vidéo-fréquence en particulier pour le traitement des signaux télévision.</p> <p>Les performances des amplificateurs vidéo-fréquence intégrés ont été améliorées.</p> <p>Tension d'alimentation                            ±15 V</p> <p>Facteur de bruit                                    3 dB</p> <p>Faibles irrégularités du gain et de la phase en boucle fermée pour une grande amplitude du signal d'entrée.</p> <p>Ce circuit a été développé grâce à l'aide de la Société "Télé diffusion de France".</p>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

TO-99 (CB-11)

METAL CAN  
Boîtier métal

Schematic  
Schéma électrique



Principal features  
Données principales

- Input offset voltage 5 mV max
- Input bias current 3  $\mu\text{A}$  max
- Input offset current 1  $\mu\text{A}$  max
- Gain bandwidth product 95 MHz minimum
- Slew rate 40  $\text{V}/\mu\text{s}$  min
- Output short circuit current limited for indefinite duration

- Tension de décalage à l'entrée 5 mV max
- Courant de polarisation moyen 3  $\mu\text{A}$  max
- Courant de décalage à l'entrée 1  $\mu\text{A}$  max
- Produit gain-bande 95 MHz min
- Pente du signal de sortie 40  $\text{V}/\mu\text{s}$  min
- Courant de court circuit en sortie limité pendant une durée indéfinie.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC1} = +12\text{ V}$  $V_{CC2} = -12\text{ V}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{IO}$	$R_S = 2\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		2,8	5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{IO}$	$R_S = 2\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		0,18	1	$\mu\text{A}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$R_S = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		1,5	3	$\mu\text{A}$
Input offset voltage temperature coefficient <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$\alpha_{VIO}$	$R_S = 2\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		3	20	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Voltage gain (open loop) <i>Gain en tension en boucle ouverte</i>	$A_{VD}$	$R_S = 100\Omega$ $R_L = 1\text{ k}\Omega$ $f = 10\text{ kHz}$	Figure 7	900	1500	
Supply voltage $V_{CC}^+$ rejection ratio <i>Taux de réjection dû à l'alimentation <math>V_{CC}^+</math></i>	SVR	$R_S = 2\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		50	65	
Supply voltage $V_{CC}^-$ rejection ratio <i>Taux de réjection dû à l'alimentation <math>V_{CC}^-</math></i>	SVR	$R_S = 2\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		80	92	
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S = 2\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		80	87	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}$ $I_{CC2}$	$R_S = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		8	10	mA
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP5}$	$R_S = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$	Output 5 <i>Sortie 5</i>	+3,2 -8,6		V V
	$V_{OPP6}$	$R_S = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$	Output 6 <i>Sortie 6</i>	+10 -1,7		V V
Input impedance <i>Impédance d'entrée</i>	$z_{i1}$	$R_S = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		50		k $\Omega$
	$z_{i2}$	$R_S = 1\text{ k}\Omega$ $R_L = 100\text{ k}\Omega$		10		k $\Omega$
Output impedance <i>Impédance de sortie</i>	$z_{o5}$	$R_S = 100\Omega$ $f = 50\text{ kHz}$		40		$\Omega$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Maximum output current <i>Courant maximal en sortie</i>	$I_{OM(5)}$	Outgoing <i>Sortant</i> V5 H , V5 B		10		mA
		Ingoing <i>Entrant</i>		3,5		mA
Open loop gain bandwidth product <i>Fréquence au gain unité</i>	$f_T$	$R_S = 100 \Omega$ $R_L = 1 k\Omega$ $f = 10 \text{ MHz}$ Figure 7, 8 Inverting amplifier $A_V = -10$ <i>Amplificateur inverseur</i>	95	150		MHz
Large signal output voltage swing <i>Dynamique de sortie grand signal</i>	$V_{OPP}$	$A_V = +6$ $R_L = 1 k\Omega$ $f = 4,43 \text{ MHz}$ Figure 5 Note 2		4		V
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$A_V = +2$ $R_L = 1 k\Omega$ Figure 1, 2, 3		50		V/ $\mu$ s
		$A_V = +6$ $R_L = 1 k\Omega$ Figure 5, 6		60		V/ $\mu$ s
Noise figure <i>Facteur de bruit</i>	$F$	Central frequency $= 10 \text{ kHz}$ <i>Fréquence centrale</i>		1,5	3	dB
Equivalent input noise voltage <i>Tension équivalente de bruit</i>	$v_n$			3,3		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Equivalent input noise current <i>Courant équivalent de bruit</i>	$i_n$			1,1		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$			5		pF

Note 2 : Output voltage swing  $V_{OPP}$  is maximum allowable output amplitude peak to peak, with 2 or 3 harmonic ratio less than  $-40 \text{ dB}$

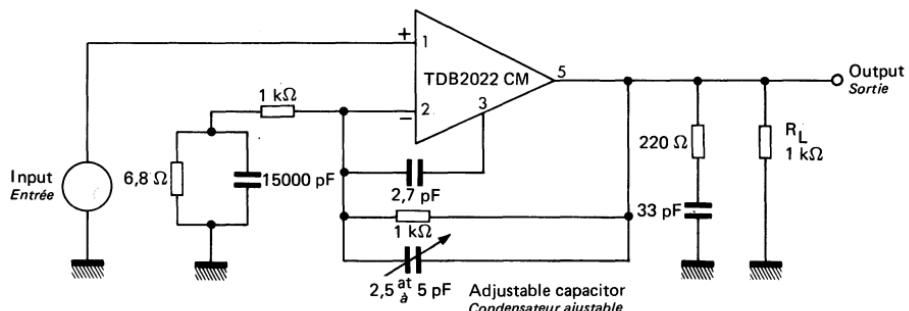
*La dynamique de sortie  $V_{OPP}$  est l'amplitude maximale de sortie crête à crête admissible avec un taux d'harmonique 2 ou 3 inférieur à  $-40 \text{ dB}$*

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

**FIGURE 1 : \*NON INVERTING AMPLIFIER**  $A_v = +2$   
**AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR**

\*Diagram conveyed by : Télédiffusion de France  
*Schéma communiqué par*

**With bandwidth irregularities compensation**  
*Avec compensation des irrégularités de la bande passante*



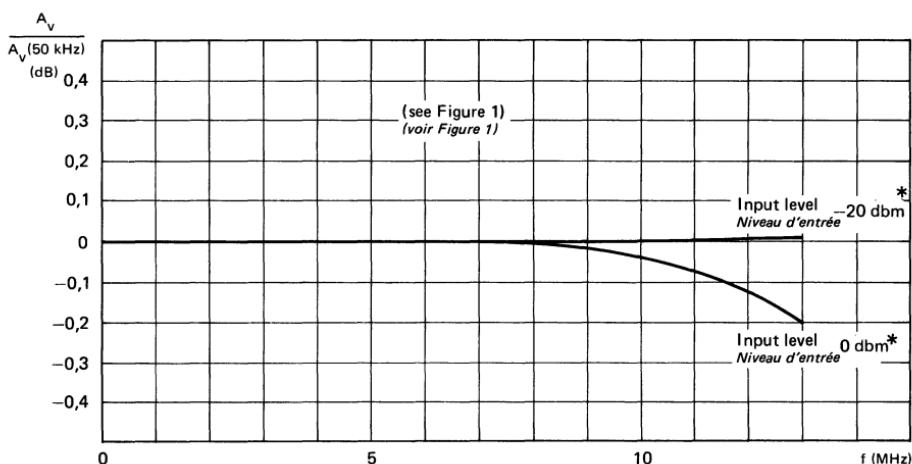
**Input signal**  $-0,7 \text{ V}$  to  $+0,7 \text{ V}$  rope  
**Signal d'entrée** rampe de  $-0,7 \text{ V}$  à  $+0,7 \text{ V}$

**Differential phase shift**  
*Irrégularité de la phase*  
*("Phase différentielle")*  $0,1$  degré

**Differential gain**  $0,25\%$  ( $0,02$  dB)  
**Irrégularité du gain**  $0,25\%$  ( $0,02$  dB)  
*("Gain différentiel")*

**Slew rate**  
*Pente du signal de sortie*  $50 \text{ V}/\mu\text{s}$

**FIGURE 2 : VOLTAGE GAIN VERSUS FREQUENCY OF NON INVERTING AMPLIFIER** ( $A_v = +2$ )  
**REPONSE EN FREQUENCE DU GAIN EN MONTAGE NON INVERSEUR DE GAIN**



\* 0 dbm : 1 mW with resistance of  $50 \Omega$   
*avec une résistance de*  $50 \Omega$

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

FIGURE 3 : SLEW RATE  
PENTE DU SIGNAL DE SORTIE

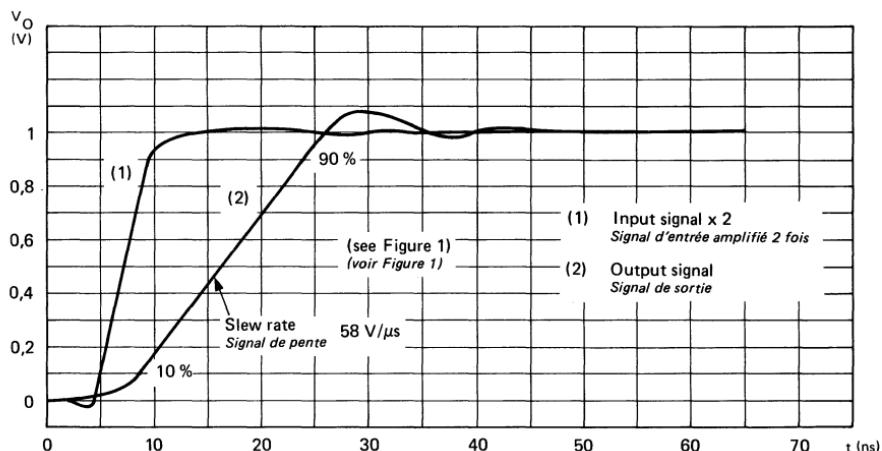
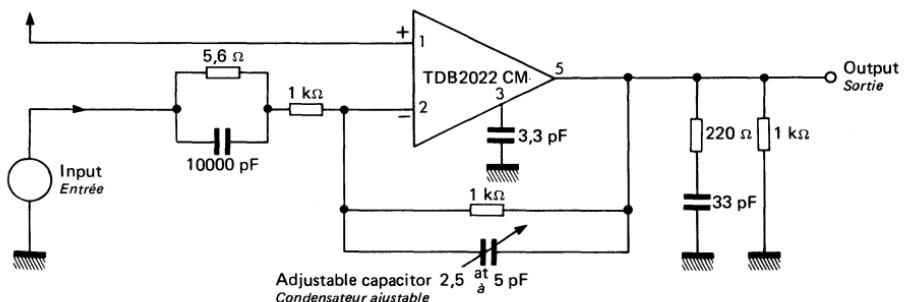


FIGURE 4 : \*INVERTING AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR  $A_v = -1$

\*Diagram conveyed by  
Schéma communiqué par : Télédiffusion de France

With bandwidth irregularities compensation  
Avec compensation des irrégularités de la bande passante



Input signal -0,7 V to +0,7 V rope  
Signal d'entrée rampe de -0,7 V à +0,7 V

Differential gain 0,25 % (0,02 dB)  
Gain différentiel

Differential phase shift 0,1 degré  
Phase différentielle

Slew rate Pente du signal de sortie 40 V/ $\mu$ s

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPHIQUES

FIGURE 5 : NON INVERTING AMPLIFIER  $A_v = +6$   
AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR  $A_v = +6$

Without bandwidth compensation  
*Sans compensation de la bande passante*

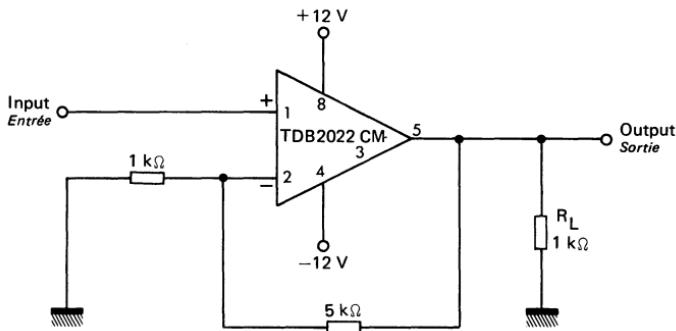
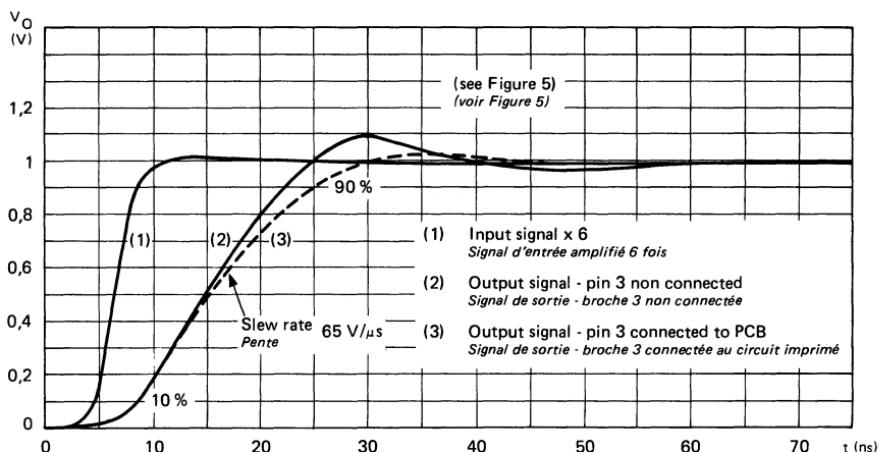


FIGURE 6 : MEASUREMENT OF SLEW RATE  
MESURE DU TEMPS DE MONTEE



**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

FIGURE 7 : INVERTING AMPLIFIER  
 AMPLIFICATEUR INVERSEUR  $A_v = -10$

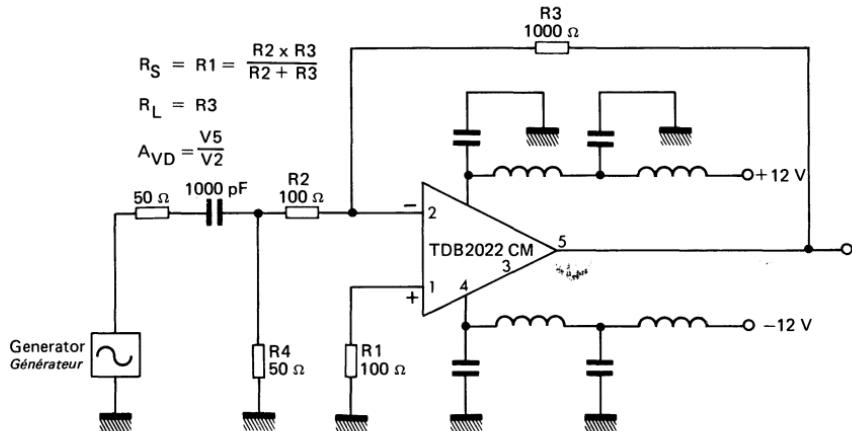
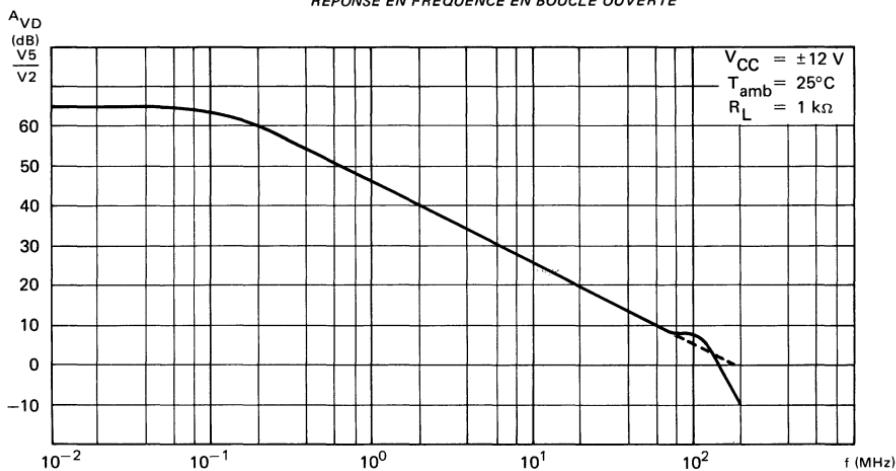


FIGURE 8 : GAIN VERSUS FREQUENCY - OPEN LOOP  
 REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

FIGURE 9 : NOISE FIGURE TEST CIRCUIT  
MESURE DU FACTEUR DE BRUIT

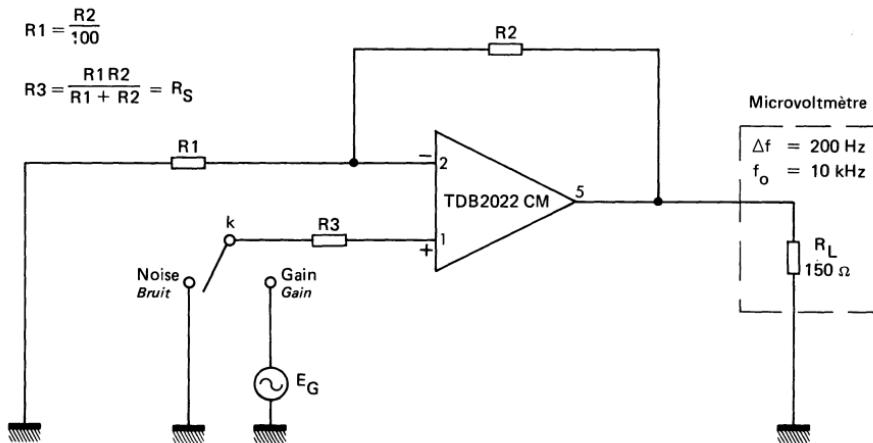
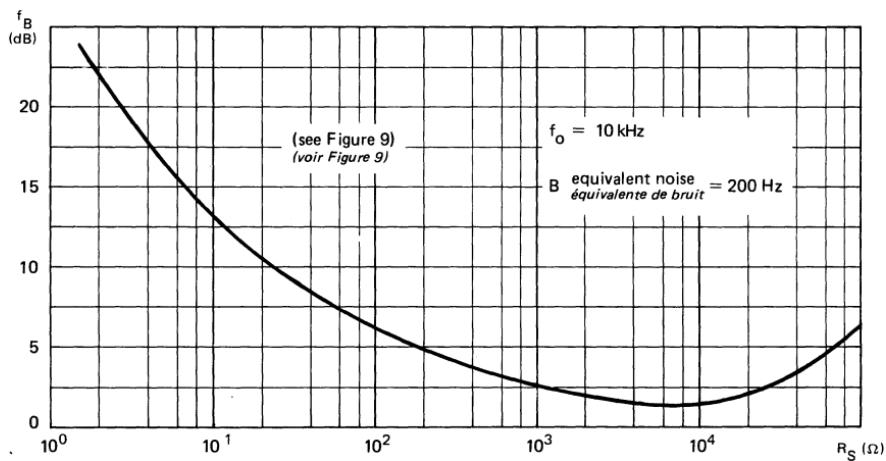


FIGURE 10 : NOISE FIGURE  
FACTEUR DE BRUIT



# Industrial application circuits

*Circuits pour applications industrielles*

TO-116  
(CB-2)

CB-107



CB-132



CB-68

Type Type	Packages Boîtiers		Description Description		Page Page
--------------	----------------------	--	----------------------------	--	--------------

### INDUSTRIAL LOGIC - HIGH NOISE IMMUNITY

LOGIQUE INDUSTRIELLE - HAUTE IMMUNITÉ AU BRUIT

ESM 381	TO-116	Phase cell <i>Cellule de phase</i>	$V_{CC} = 60 \text{ V max}$	$I_O = 35 \text{ mA}$	649
ESM 382	TO-116	Control gate <i>Opérateur de commande</i>	$V_{CC} = 60 \text{ V max}$	$I_O = 35 \text{ mA}$	649
ESM 383	TO-116	Dual 3 inputs NAND GATE <i>Double opérateur ET-NON à trois entrées</i>	$V_{CC} = 60 \text{ V max}$	$I_O = 35 \text{ mA}$	683

### INTERFACE CIRCUITS - HIGH IMMUNITY

CIRCUITS D'INTERFACE - HAUTE IMMUNITE

ESM 1600 B	TO-116	Quad comparator - PNP output stages <i>Quadruple comparateur - Etages de sortie PNP</i>	695
ESM 1602 B	TO-116	Quad comparator - Complementary transistors output stages <i>Quadruple comparateur - Etages de sorties à transistors complémentaires</i>	709

ESM 1607 G	CB-107	Relay and lamp drivers <i>Commande de relais et de lampes</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V max}$	$I_O = 500 \text{ mA max}$	717
TDE1607 CM	CB-107		$V_{CC} = 30 \text{ V max}$	$I_O = 1000 \text{ mA max}$	819
TDE1617 CM	CB-107		$V_{CC} = 36 \text{ V max}$	$I_O = 500 \text{ mA max}$	827
TDE1637 CM	CB-107		$V_{CC} = 30 \text{ V max}$ ( $50 \text{ V}/t_p < 10 \text{ ms}$ )	$I_O = 600 \text{ mA max}$	831
TDE1647 CM	CB-107		$V_{CC} = 45 \text{ V max}$	$I_O = 1000 \text{ mA max}$	839

SF.F 25306	CB-132	MOS decoders/LED drivers <i>Décodeurs MOS commande de diodes électroluminescentes</i>	7 segments / 7 bits	761
SF.F 25307	CB-68		7 segments / 6 bits	761
SF.F 25308	CB-68		7 segments / 6 bits	761



Type <i>Type</i>	Packages <i>Boîtiers</i>	Description <i>Description</i>	Page <i>Page</i>
---------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------

## MOS ALARM DETECTION CIRCUITS

### CIRCUITS MOS POUR DETECTION D'ALARME

SF.F 25301	CB-79	Dual detection single output <i>Double centrale à sorties simples</i>	723
SF.F 25302	CB-79	Double driving detector <i>Centrale à double commande</i>	733
SF.F 25303	CB-79	Pulse detection circuit <i>Circuit pour détection d'impulsion</i>	741
SF.F 25309	TO-116	Ionisation smoke detector circuit <i>Circuit pour détecteur de fumée à ionisation</i>	767

## TIMERS

### TEMPORISATEURS

SF.F 25305	CB-79	MOS programmable relay timer <i>Temporisateur programmable MOS pour relais</i>	751
TDB0555 CM	TO-99	Bipolar analogic timing circuit	789
TDB0555 DP	CB-98	<i>Temporisateur analogique bipolaire</i>	789
TDC0555	TO-99		789
TDB2608	TO-116	Bipolar high voltage analogic timer <i>Temporisateur analogique bipolaire</i>	797
TDE2608			797

## PROXIMITY DETECTORS

### DETECTEURS DE PROXIMITÉ

ESM 1601	TO-72	VCC internally limited by "zener" diode <i>limite par une diode "zener" interne</i>	703
TDE1064	CB-115	Same device in micro case <i>Même circuit en micro boîtier</i>	813

## MISCELLANEOUS

### DIVERS

TDA1067	CB-79	Power regulation and triacs control <i>Régulation de puissance et commande de triacs</i>	773
TDA1067 N	CB-135		773

PHASE CELL  
CELLULE DE PHASE

BASIC CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

TENTATIVE DATA  
NOTICE PROVISOIRE

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	$V_{CC}$ (V)	Input voltage Tension d'entrée		Low level output current Courant de sortie bas niveau	Input loading factor Facteur de charge d'entrée
				Min.	Max.	$V_{ILmax.}$	$V_{IHmin.}$
ESM 381	TO-116	-20°C, + 70°C	32	60	12 V	17 V	35 mA All inputs Toutes entrées 1

General description	Description générale
<p>The logic integrated circuit ESM 381 is a storage cell especially designed to embody the events program in the asynchronous sequential systems. Each step of the program is physically performed by a storage cell.</p> <p>The storage cell is activated when the sequential system is in the corresponding state, it is cleared when the system is in the next state.</p> <p>The phase cell ESM 381 includes a bistable flip flop with a three inputs AND GATE for the activation and with a three inputs OR GATE for the clear which has priority. The phase cells can be easily chained for the description of the events program.</p>	<p>Le circuit intégré logique ESM 381 est une cellule mémoire spécialement conçue pour la description du programme des événements dans les systèmes séquentiels asynchrones. Chaque phase du programme est matérialisée par une cellule mémoire.</p> <p>La cellule mémoire est enclenchée quand le système séquentiel est dans l'état qui lui correspond, elle est déclenchée quand le système est dans l'état suivant.</p> <p>La cellule de phase ESM 381 comprend une bascule bistable avec un opérateur ET à 3 entrées pour l'enclenchement et avec un opérateur OU à 3 entrées pour le déclenchement qui est prioritaire. On peut facilement enchaîner les mémoires pour décrire le programme des événements.</p>

LOGIC FUNCTION  
FONCTION LOGIQUE

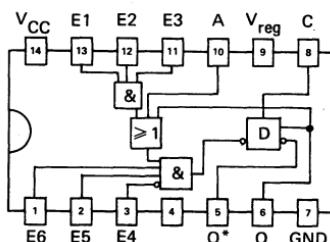
$$Q = (E1 \cdot E2 \cdot E3 + Q + A) \cdot \overline{E4} \cdot E5 \cdot E6$$

Negative logic  
Logique négative

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE

Package T0-116 (CB-2)  
Boîtier

Top view  
Vue de dessus



---

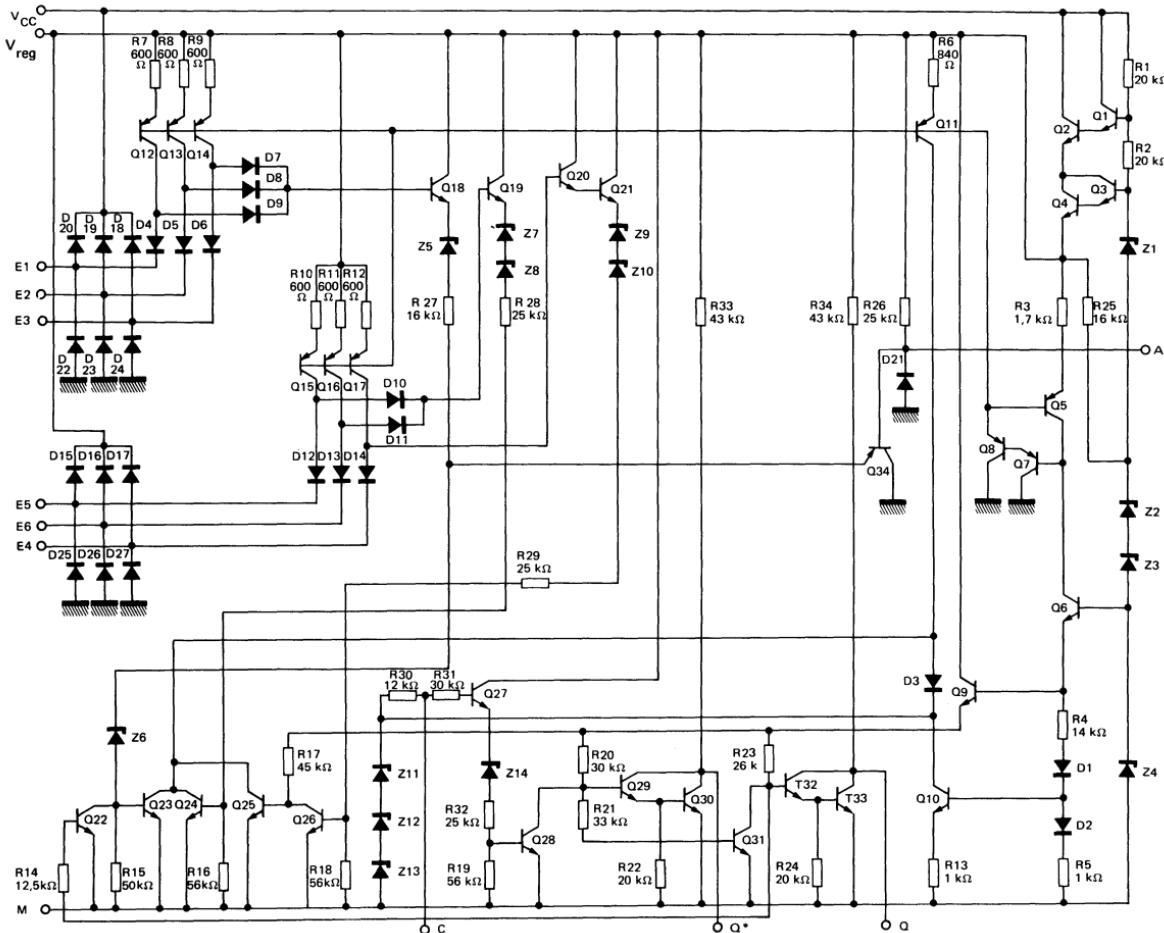
**LIMITING VALUES**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

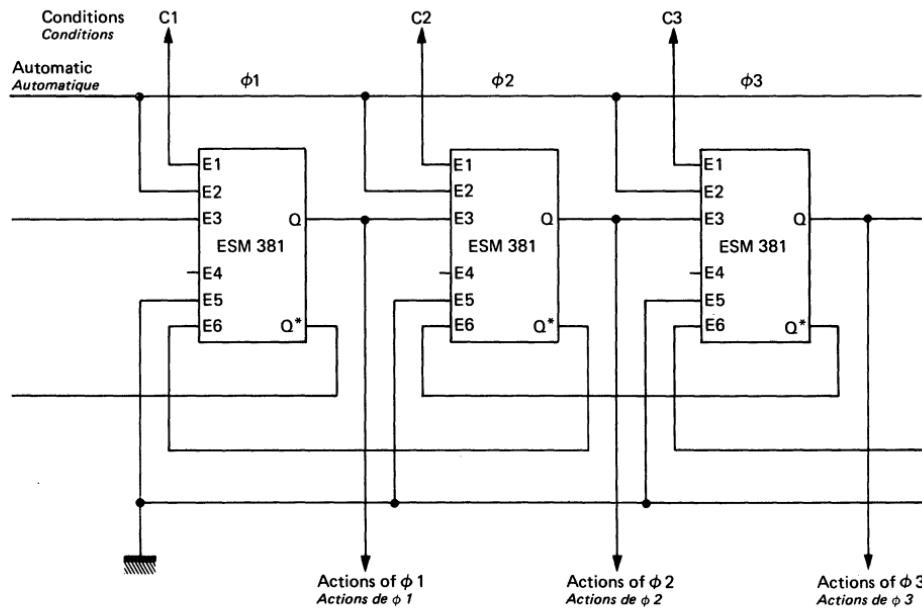
Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	V <sub>CC</sub>	90	v	
Input voltage except A input <i>Tension d'entrée sauf l'entrée A</i>	V <sub>I</sub>	80	v	
A input voltage <i>Tension d'entrée A</i>	V <sub>I</sub>	50	v	
High level output voltage <i>Tension de sortie état haut</i>	V <sub>OH</sub>	50	v	
Low level output current <i>Courant de sortie état bas</i>	I <sub>O</sub>	150	mA	
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T <sub>amb</sub> = 70°C	P <sub>tot</sub>	0,9	w
Operating free-air temperature junction <i>Gamme de température jonction de fonctionnement</i>	T <sub>oper</sub>	- 20 +150	°C	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	T <sub>stg</sub>	- 40 +150	°C	°C

**FUNCTIONAL TESTING TABLE**  
**TABLE DE SEQUENCE FONCTIONNELLE**

INPUTS - ENTREES							OUTPUTS - SORTIES	
E1	E2	E3	E4	E5	E6	A	Q	Q*
Initial condition A (note 1) <i>Condition initiale A</i>							H	L
H	H	H	H	L	L	H	H	L
L	L	H	H	L	L	H	H	L
L	H	L	H	L	L	H	H	L
H	L	L	H	L	L	H	H	L
L	L	L	H	L	L	H	L	H
H	H	H	H	L	L	H	L	H
H	H	H	H	H	L	H	H	L
H	H	H	H	L	L	L	L	H
L	L	L	H	L	H	L	H	L
L	L	L	L	L	L	H	H	L

**SCHEMATIC  
SCHEMA ELECTRIQUE**



**TYPICAL APPLICATIONS****APPLICATIONS TYPIQUES****BASIC UTILISATION DIAGRAM**  
**SCHEMA DE PRINCIPE D'UTILISATION**

$\phi_2$  can occur only if :

- $\phi_1$  is completed, that is to say circuit  $\phi_1$  is activated.
- Carrying on condition  $C_2$  is signalled.

When  $\phi_2$  works out, that is to say  $\phi_2$  is activated, in addition of proper effects of this phase :

- $\phi_2$  circuit clears  $\phi_1$  to ensure that  $\phi_1$  cannot start again even if  $C_1$  is wrongly signalled.
- $\phi_2$  circuits enables  $\phi_3$ .

*On ne peut passer à la phase  $\phi_2$  que si :*

- la phase  $\phi_1$  a été réalisée c'est-à-dire que le circuit  $\phi_1$  est enclenché.
- la condition de poursuite  $C_2$  est présente.

*Lorsque la phase  $\phi_2$  se réalise c'est-à-dire que le circuit  $\phi_2$  s'enclenche, en plus des actions propres à cette phase :*

- le circuit  $\phi_2$  fait déclencher le circuit  $\phi_1$  ce qui assure que la phase  $\phi_1$  ne pourra se reproduire même si par inadvertance la condition  $C_1$  est présente
- le circuit  $\phi_2$  prépare le circuit  $\phi_3$ .

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
*Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).*

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE VERIFICATION	FIG.
Minimum high level input voltage <i>Tension minimale d'entrée permise à l'état haut</i>	$V_{IHmin}$	17 V	$V_{CCmin}$ Note 1	Input except A <i>Toute entrée sauf A</i> 1 3 b 4 a
		10 V		A input (note 2) <i>Entrée A</i> 6 a
Maximum low level input voltage <i>Tension maximale d'entrée permise à l'état bas</i>	$V_{ILmax}$	12 V		Input except A <i>Toute entrée sauf A</i> 2 3 a 4 b
		5 V		A input (note 2) <i>Entrée A</i> 5 a
Maximum low level output voltage <i>Tension maximale garantie en sortie à l'état bas</i>	$V_{OLmax}$	1,6 V	$V_{CCmin}$ $I_{OL} = 35 \text{ mA}$	2 7 3 6 a
Minimum low level input current <i>Courant minimal d'entrée à l'état bas</i>	$I_{ILmin}$ $I_{(Lmin)}$	-0,5 mA	$V_{CCmin}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	8 a
Minimum low level A input current <i>Courant minimal d'entrée A à l'état bas</i>	$I_{ILmin}$ $I_{(Lmin)}$	-50 $\mu\text{A}$	$V_{CCmin}$ $V_{ILmax} = 5 \text{ V}$	5 a
Maximum low level input current <i>Courant maximal d'entrée à l'état bas</i>	$I_{ILmax}$ $I_{(Lmax)}$	-1,5 mA	$V_{CCmax}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	8 a
Maximum low level A input current <i>Courant maximal de l'entrée A à l'état bas</i>	$I_{ILmax}$ $I_{(Lmax)}$	-1,2 mA	$V_{CCmax}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	5 b
Minimum input voltage, open circuit <i>Tension d'entrée minimale en circuit ouvert</i>	$V_{IOmin}$	22 V	$V_{CCmin}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$	6 b 8 b
Maximum input voltage, open circuit <i>Tension d'entrée maximale en circuit ouvert</i>	$V_{IOMax}$	26 V	$V_{CCmax}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$	8 b
Minimum high level output voltage, open circuit <i>Tension minimale de sortie à l'état haut en circuit ouvert</i>	$V_{OHmin}$	22 V	$V_{CCmin}$ $V_I = 17 \text{ V}$ $I_O = 10 \mu\text{A}$	1
		22 V	$V_{CCmin}$ $V_I = 5 \text{ V}$ $I_O = 10 \mu\text{A}$	4 a 5 a

NOTE 1 : Initial conditions definition.

Initial conditions must be checked before test on each input.

Initial condition A : Phase cell cleared.

E1, E2, E3, E4, A : High level — E5, E6 : Low level.

If Q is at low level put E5 or E6 at high level and then at low level after Q went at high level.

Initial condition B : Phase cell activated.

E1, E2, E3, E5, E6 : Low level — E4, A : High level.

Q must be at low level.

Définition des conditions initiales.

La vérification des conditions initiales doit être faite avant l'essai sur chaque entrée.

Condition initiale A : Cellule de phase déclenchée.

E1, E2, E3, E4, A : Etat haut — E5, E6 : Etat bas.

Vérifier que la sortie Q est à l'état haut sinon appliquer l'état haut à E5 ou E6 pour mettre Q à l'état haut, puis remettre E5 ou E6 à l'état bas.

Condition initiale B : Cellule de phase enclenchée.

E1, E2, E3, E5, E6 : Etat bas — E4, A : Etat haut.

Vérifier que la sortie Q est à l'état bas.

NOTE 2 : "A" input does not work in the same way as other inputs, termed E. In Data sheet an unnamed input is always an E input. "A" input is not protected against over voltages. Its connection to mechanical control auxiliaries is dangerous.

However it may be useful in close assembly of several circuits.

L'entrée A n'a pas le même rôle que les autres entrées appelées E. Dans les caractéristiques électriques, lorsque l'entrée n'est pas précisée, il s'agit des entrées E. L'entrée A n'est pas protégée contre les surtensions et on ne peut la connecter sans risques aux auxiliaires de commande à contacts.

Elle peut toutefois être utile dans l'assemblage compact des différents circuits de cette logique.

NOTE 3 : By definition a circuit is protected against powerful eddy-signals when no durable characteristics change and overall no destruction occurs after applying these signals.

Usually in industrial surroundings eddy-signals are made up with high voltage (over 200 volts) alternative waves on variable impedance (500 Ω to 10 kΩ).

Eddy-signal energy is divided amongst clamping diodes, circuit and power.

Maximum energy determination is obtained by simulation.

Un circuit est, par définition, immunisé contre des signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durable et à fortiori n'est pas détruit.

Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension crête élevée, supérieure à 200 V, et d'impédance variable de 500 Ω à 10 kΩ.

L'énergie du signal parasite se répartit entre les diodes d'écrêtage à la masse et au V<sub>CC</sub> le circuit lui-même et la source d'alimentation.

La détermination de l'énergie maximale est faite par simulation.

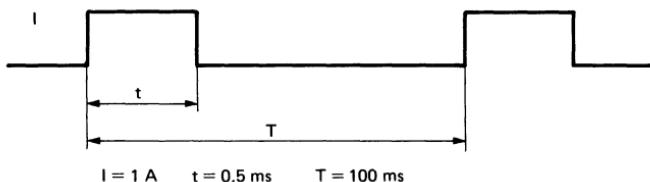
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

 Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
*Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).*

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE VERIFICATION	FIG.
Maximum high level output current <i>Courant de sortie maximal à l'état haut</i>	$I_{OHmax}$ $I_O(Hmax)$	10 $\mu$ A	$V_{CCmin}$ $V_{OH} = 20$ V	1 4 a 5 b
Output transistors breakdown voltage <i>Tension de claquage des transistors de sortie</i>	$V_O$	$V_O \geq 35$ V	$V_I = 12$ V	1
			$V_I = 0,5$ V	4 b 5 b
Maximum high level A input voltage <i>Tension de l'entrée A maximale à l'état haut</i>	$V_{IHmax}$	40 V	$V_{CCmin}$ $I_I = 1$ mA	6 c
Supply current maximum per package <i>Courant d'alimentation maximal par boîtier</i>	$I_{CCmax}$	15 mA	$V_{CC} = 60$ V	9
		20 mA	$V_{CC} = 90$ V	9
Maximum supply current <i>Courant d'alimentation maximal à partir de <math>V_{RG}</math></i>	$I_{CCmax}$	15 mA	$V_{CC} = 24$ V	10
Maximum clamping diodes forward voltage to $V_{CC}$ <i>Tension directe maximale des diodes de protection au <math>V_{CC}</math></i>	$V_{Fmax}$	1,2 V	$I_F = 10$ mA $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	11
Maximum reverse input current <i>Courant inverse maximal d'entrée</i>	$I_{Imax}$	3 mA	$V_I = -0,4$ V $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	8 c
Maximum clamping diodes continuous reverse current to ground <i>Courant inverse continu maximal des diodes de protection à la masse</i>	$I_{Rmax}$	5 $\mu$ A	$V_{CC} = 90$ V $V_I = 75$ V $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	12
Maximum signal energy against which circuit is protected on E inputs <i>Energie maximale des signaux contre lesquels le circuit est immunisé sur les entrées E</i>		50 mJ	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ Note 3	
Maximum pulsed current to be applied on clamping diodes <i>Courant impulsuel maximal applicable aux diodes de protection</i>		2 A	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ Note 4	

**NOTE 4 :** Two current pulses generators simulate eddy-signal. Applied on each input, one after another, one generator supply current to the circuit, the other sinks it up.

*Le signal parasite est simulé par deux générateurs d'impulsions de courant que l'on applique successivement à chaque entrée, le premier fournit du courant au circuit, le second absorbe le courant.*



Timing and current absolute value are the same for each generator. For current sinking generator, current through clamping diodes is the generator current.

Owing to integration a grounded collector PNP transistor is seen by current supplying generator in parallel with clamping diode to  $V_{CC}$ :

A part of the current :  $I_2$  flows through this transistor, correspondent power dissipation occurring in the circuit. Other part of the current :  $I_1$  flows through power supply.

Total energy dissipation for one pulse is :

$$W = [I_1 V_d + I_2 (V_{CC} + V_d)] t$$

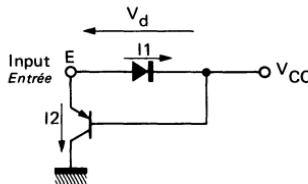
*Le diagramme de temps et la valeur absolue du courant sont identiques pour les deux générateurs. Dans le cas du générateur qui absorbe du courant, la diode de protection est traversée par le même courant que celui du générateur.*

*Dans le cas du générateur qui fournit le courant, il existe en parallèle sur la diode d'écrétage au  $V_{CC}$ , du fait de l'intégration, un transistor PNP dont le collecteur est à la masse.*

*Ce transistor absorbe une partie du courant  $I_2$  et la dissipation provoquée par le passage du courant  $I_2$  se fait entièrement dans le circuit tandis que la majorité de l'énergie dissipée par le passage de l'autre partie du courant  $I_1$  s'effectue dans la source d'alimentation.*

*L'expression de l'énergie totale dissipée dans le circuit pour une impulsion s'écrit dans ce cas :*

$$W = [I_1 V_d + I_2 (V_{CC} + V_d)] t$$



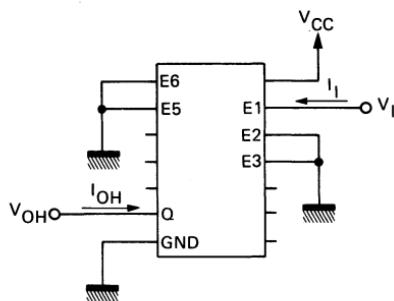
For a certain injected current the lower the current  $I_2$ , that is to say the lower the PNP current gain, the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and Technologic process have been chosen to shorten this current gain.

*Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que  $I_2$  est faible, c'est-à-dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.*

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = 48 \text{ V}$ 

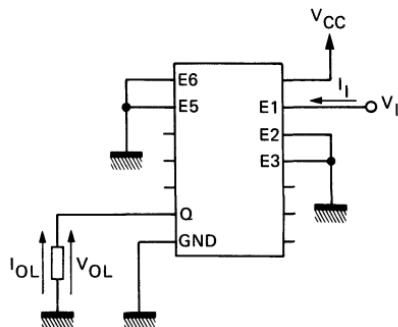
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYBOLES	TEST CONDITIONS <i>CONDITIONS DE MESURE</i>	MIN.	TYP.	MAX.	FIG.
Propagation delay time, low to high level output from E <i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	$t_{PLH}$	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$	300 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$	13 a
	$t^*_{PLH}$					
Propagation delay time, high to low level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	$t_{PHL}$	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$	300 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$	14 a
	$t^*_{PHL}$					
Propagation delay time, low to high level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	$t_{PLH}$	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$	2,5 ms	2,5 ms	2,5 ms	13 b
	$t^*_{PLH}$					
Propagation delay time, high to low level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	$t_{PHL}$	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$ $C = 100 \text{ nF}$	2,5 ms	2,5 ms	2,5 ms	14 b
	$t^*_{PHL}$					

**TEST CIRCUITS**  
*MONTAGES DE TESTS*



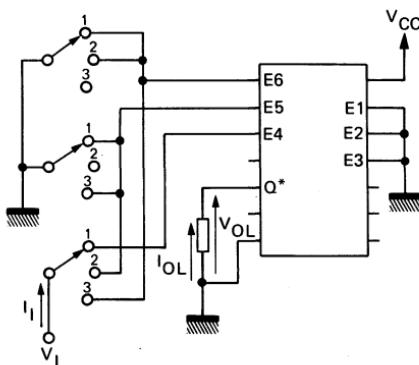
Initial condition A (Note 1)

Condition initiale A  
Each input E1, E2, E3 is tested separately  
Chaque entrée E1, E2, E3 est essayée séparément

Figure 1 :  $V_{IL\min}$ ,  $V_{OH\min}$ ,  $I_{OH\max}$ ,  $V_O$ 

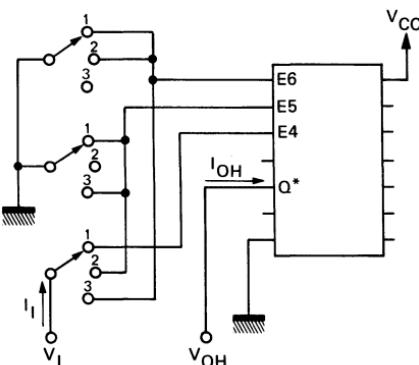
Initial condition A (Note 1)

Condition initiale A  
Each input E1, E2, E3 is tested separately  
Chaque entrée E1, E2, E3 est essayée séparément

Figure 2 :  $V_{IL\max}$ ,  $V_{OL\max}$ 

Initial condition B (Note 1)

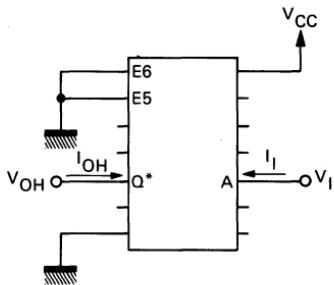
- a - Switch on 1  
Commutateur position 1
- b - Switch on 2, 3  
Commutateur position 2, 3

Figure 3 :  $V_{IL\max}$ ,  $V_{OL\max}$ ,  
 $V_{IH\min}$ 

Initial condition B (Note 1)

- a - Switch on 1  
Commutateur position 1
- b - Switch on 2, 3  
Commutateur position 2, 3

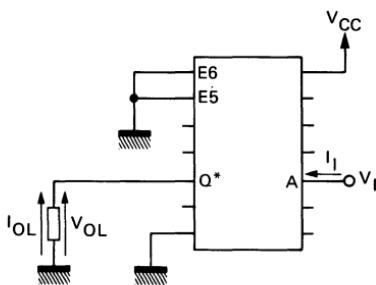
Figure 4 :  $V_{IL\min}$ ,  $V_{OH\min}$ ,  $I_{OH\max}$ ,  
 $V_{IL\max}$ ,  $V_O$

**TEST CIRCUITS (continued)****MONTAGES DE TESTS (suite)**

**Initial condition A (Note 1)**  
**Condition initiale A**

- a - Tested input at  $V_{ILmax}$   
Entrée essayée à  $V_{ILmax}$
- b - Input at +0,5 V  
Entrée à +0,5 V

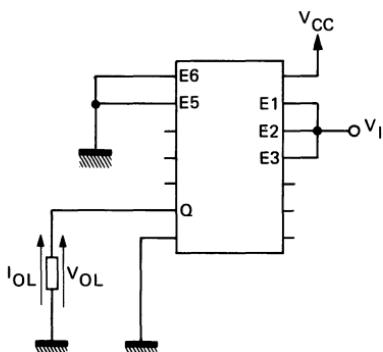
Figure 5 :  $V_{ILmax}$ ,  $I_{ILmin}$ ,  $V_{OHmin}$ ,  
 $I_{ILmax}$ ,  $I_{OHmax}$ ,  $V_O$



**Initial condition A (Note 1)**  
**Condition initiale A**

- a - Tested input at  $V_{IHmin}$   
Entrée essayée à  $V_{IHmin}$
- b - -20 µA is applied on input  
On applique -20 µA à l'entrée
- c - +1 mA is applied on input  
On applique +1 mA à l'entrée

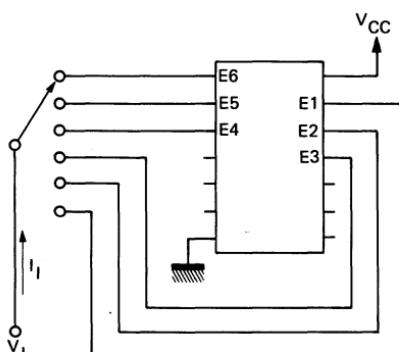
Figure 6 :  $V_{IHmin}$ ,  $V_{OLmax}$ ,  
 $V_{IOmin}$ ,  $V_{IHmax}$



**Initial condition B (Note 1)**  
**Condition initiale B**

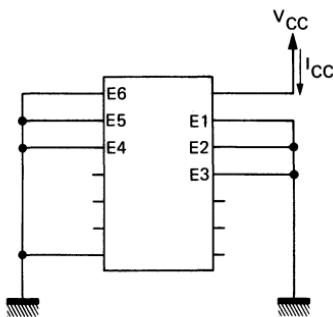
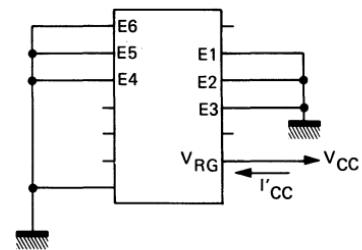
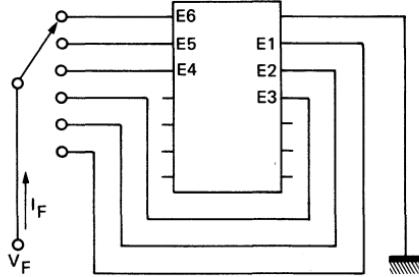
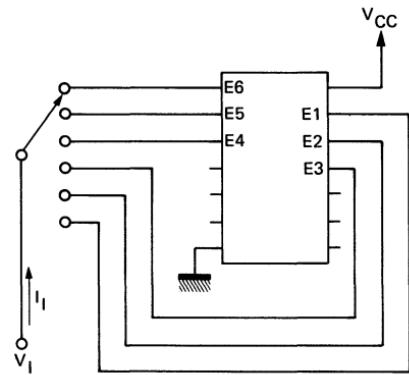
$V_I$  is set to 26 V  
 $V_I$  est porté au potentiel 26 V

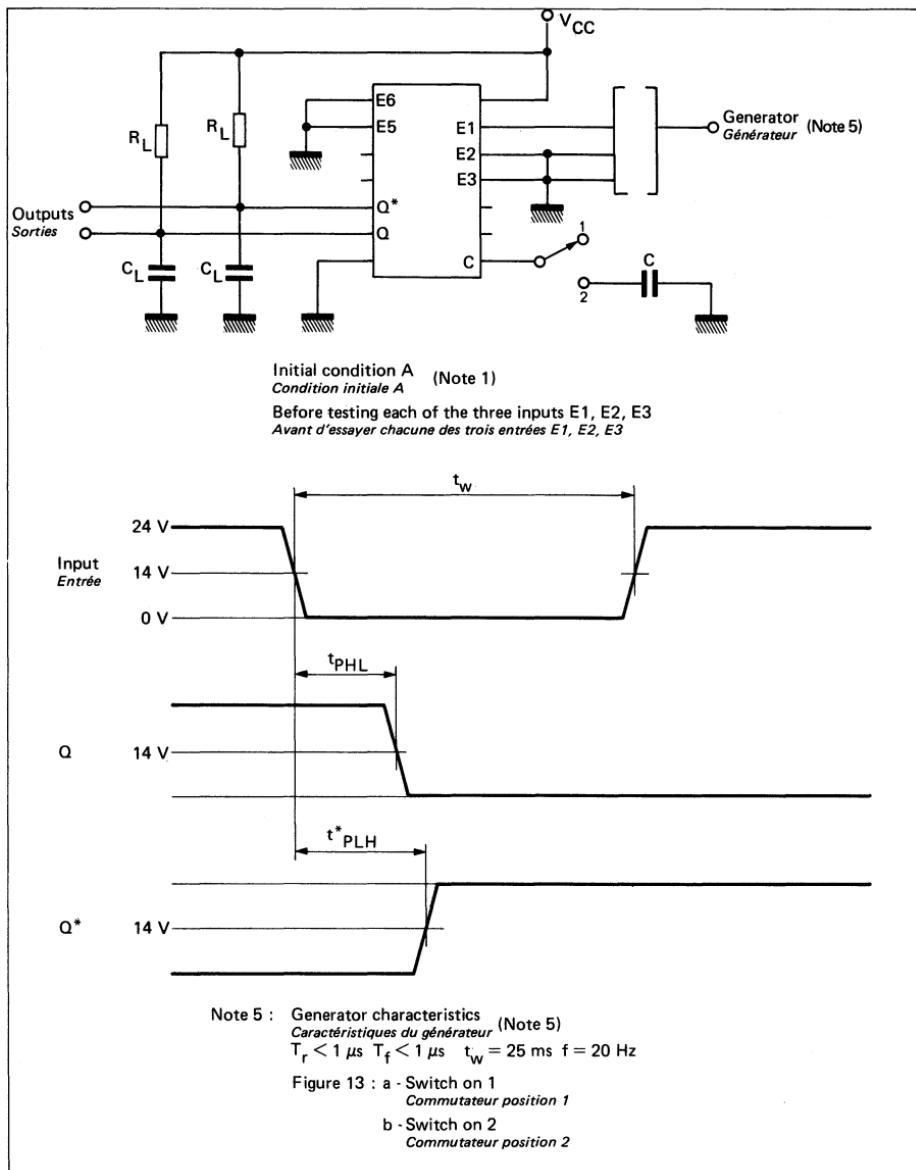
Figure 7 :  $V_{OLmax}$



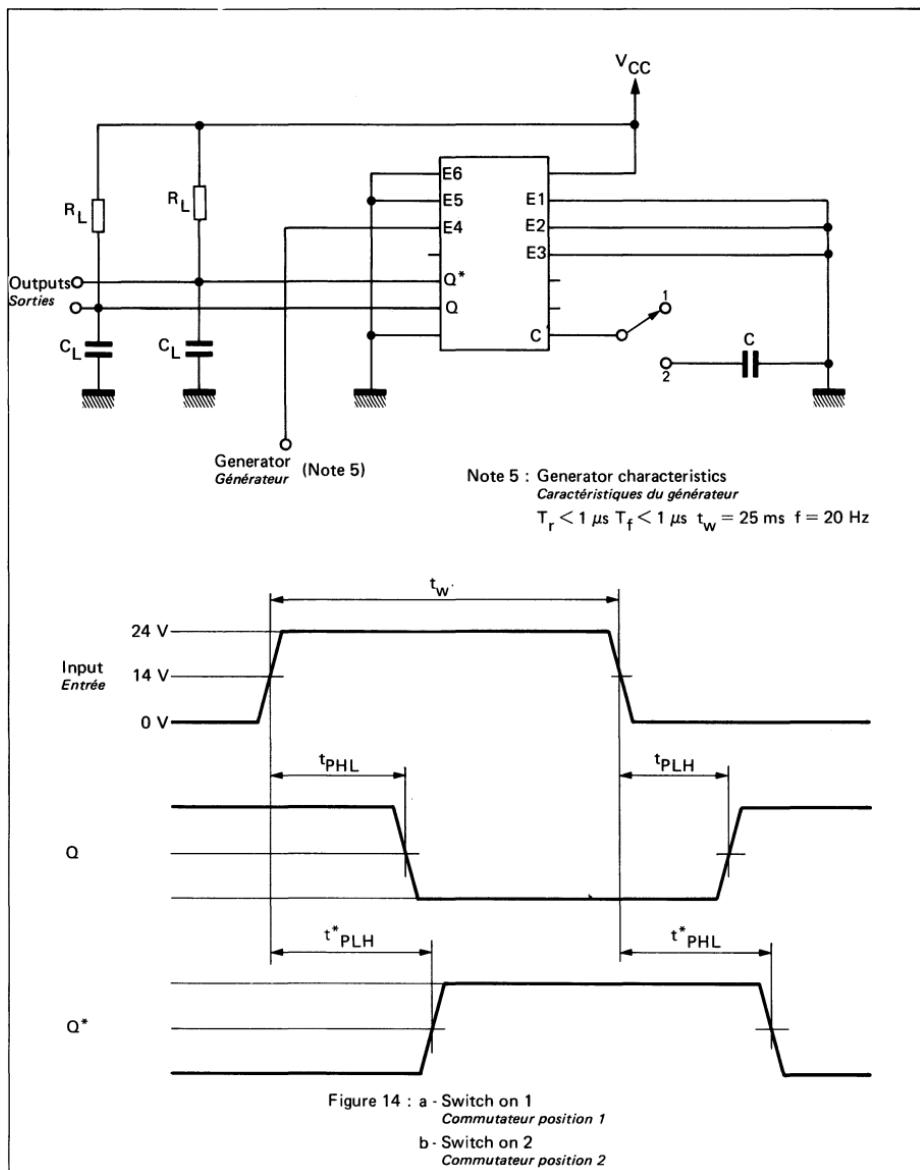
- a - Each input at +0,5 V  
Chaque entrée à +0,5 V
- b - -20 µA is applied on input  
On applique -20 µA à l'entrée
- c - -0,4 V is applied on input  
On applique -0,4 V à l'entrée

Figure 8 :  $I_{ILmin}$ ,  $I_{ILmax}$ ,  $I_{Imax}$ ,  
 $V_{IOmin}$ ,  $V_{IOmax}$

**TEST CIRCUITS (Continued)***MONTAGES DE TESTS (Suite)*Figure 9 :  $I_{CCmax}$ Figure 10 :  $I'_{CCmax}$ Figure 11 :  $V_{Fmax}$ Figure 12 :  $I'_{Rmax}$

**TEST CIRCUITS (Continued)****MONTAGES DE TESTS (Suite)**

**TEST CIRCUITS (Continued)**  
**MONTAGES DE TESTS (Suite)**



**TEST CIRCUITS (Continued)**  
**MONTAGES DE TESTS (Suite)**

Note 5 : Generator characteristics

Caractéristiques du générateur

$$T_r < 1 \mu s \quad T_f < 1 \mu s \quad t_w = 25 \text{ ms} \quad f = 20 \text{ Hz}$$

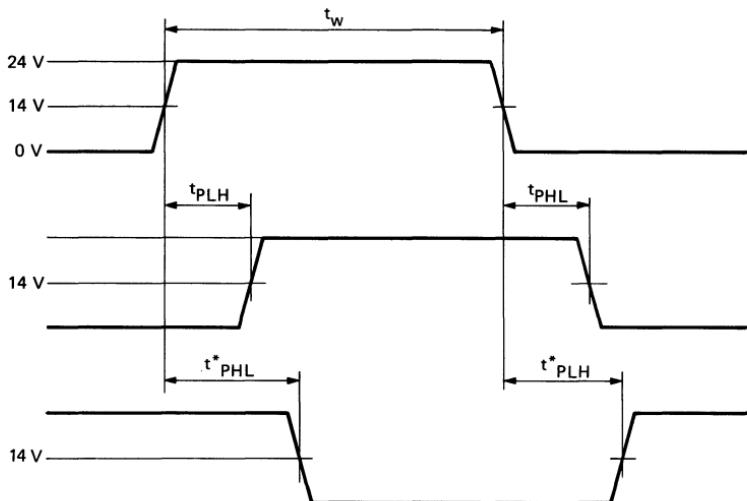
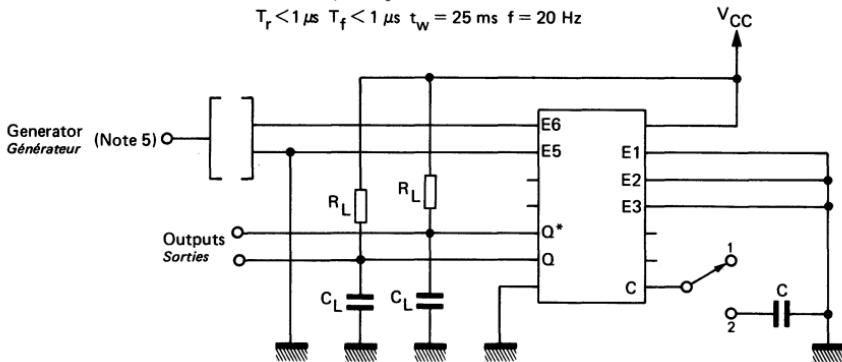


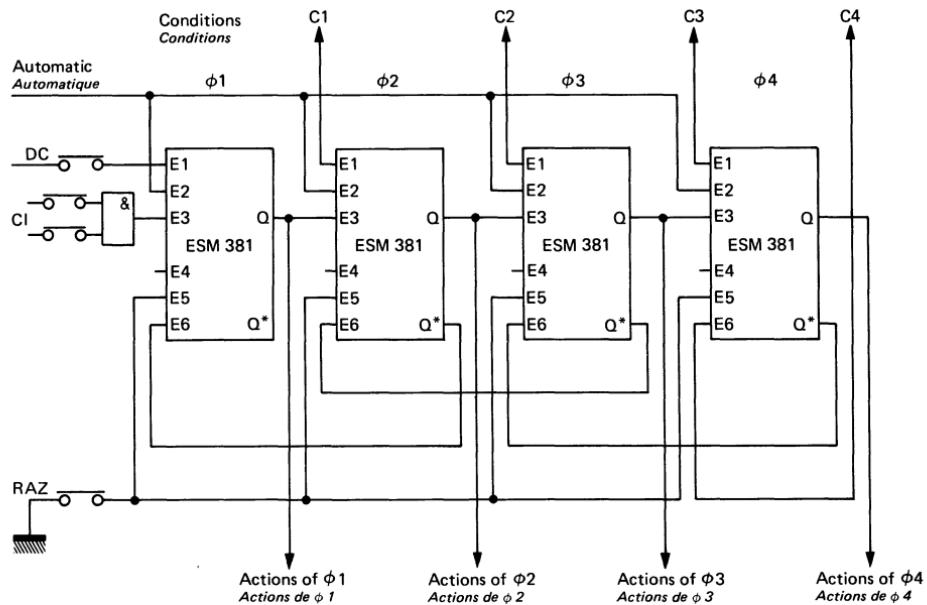
Figure 15 : a - Switch on 1  
*Commutateur position 1*  
 b - Switch on 2  
*Commutateur position 2*

## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

#### FOUR PHASES SINGLE CYCLE SEQUENSOR WITH LINEAR STRUCTURE

##### SEQUENCEUR A QUATRE PHASES A CYCLE UNIQUE DE STRUCTURE LINÉAIRE



Initial conditions "CI" are so chosen that the whole process is in a defined state out of which starting cannot occur. "DC" push-button (cyclic starting) is consequently invalid during a cycle.

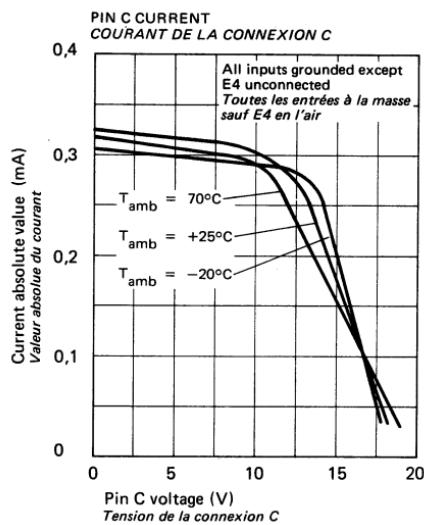
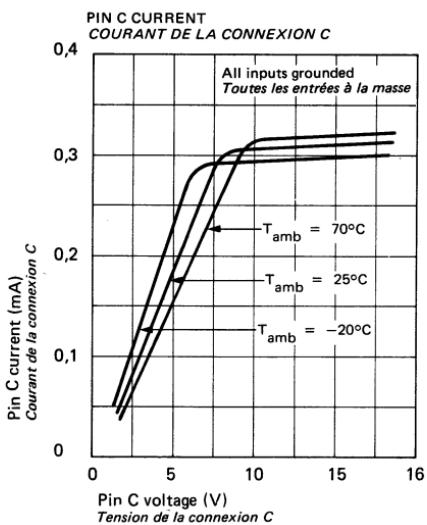
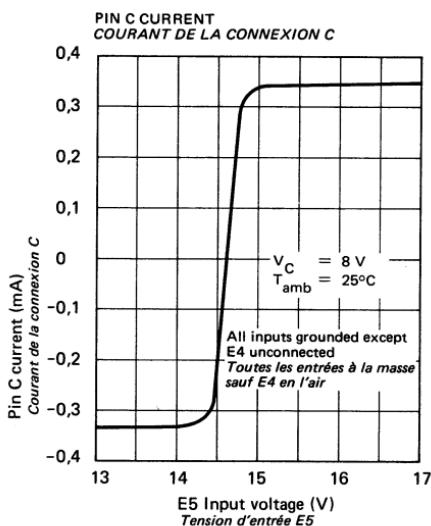
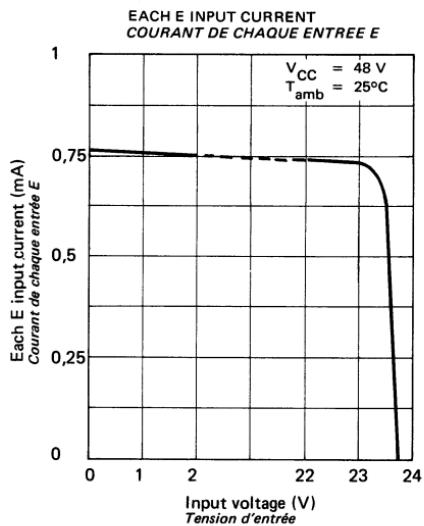
C4 condition clears  $\phi_4$  otherwise process cannot be reset to initial conditions.

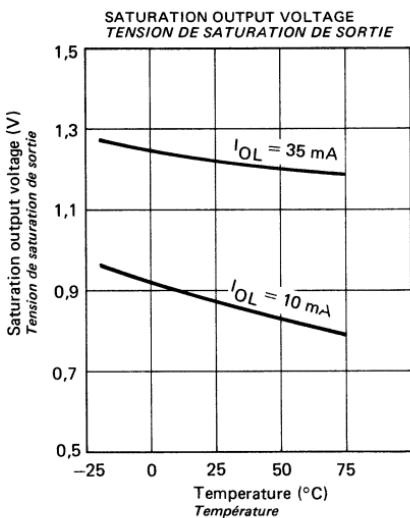
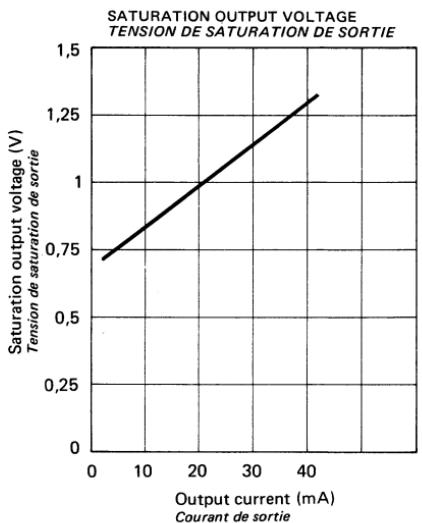
During process, a quick stop preserving phases memory is achieved by acting directly on power devices control "RAZ" push-button erases phases memory.

*Les conditions initiales CI sont choisies de telle façon que l'ensemble du processus soit dans une position définie hors de laquelle le démarrage est impossible. Il s'ensuit que le bouton poussoir DC (départ cycle) est inopérant pendant la durée du cycle.*

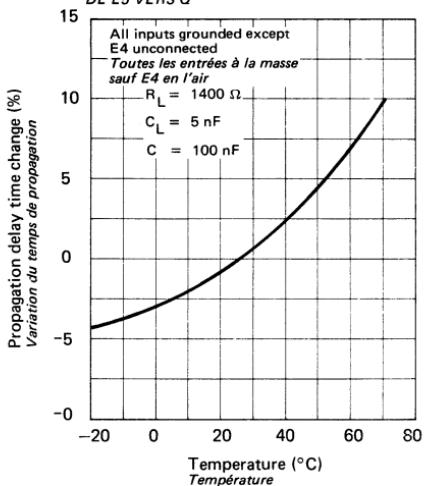
*La condition C4 fait déclencher le circuit  $\phi_4$  sinon le retour aux conditions initiales est impossible.*

*Pour obtenir un arrêt immédiat en cours de processus, sans perdre la mémoire des phases, on agit directement sur la commande des dispositifs de puissance. Le bouton poussoir RAZ fait perdre la mémoire des phases.*

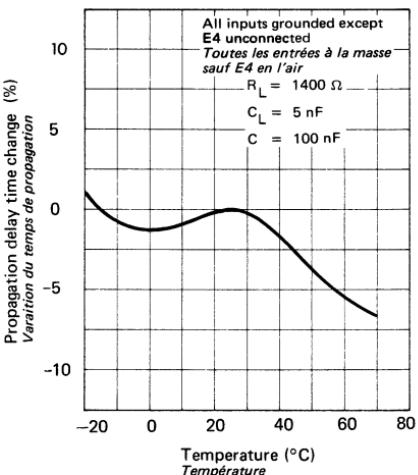




PROPAGATION DELAY TIME LOW TO HIGH LEVEL (FROM E5 TO Q)  
TEMPS DE PROPAGATION A LA CROISSANCE DE E5 VERS Q



PROPAGATION DELAY TIME HIGH TO LOW LEVEL (FROM E5 TO Q)  
TEMPS DE PROPAGATION A LA DÉCROISSANCE DE E5 VERS Q



CONTROL GATE  
OPÉRATEUR DE COMMANDE

BASIC CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

TENTATIVE DATA  
NOTICE PROVISOIRE

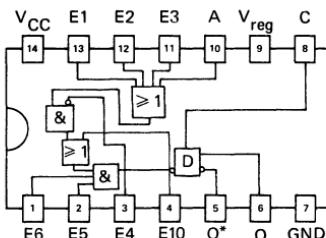
Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiante de fonctionnement	$V_{CC}$ (V)		Input voltage Tension d'entrée	Low level output current Courant de sortie bas niveau	Input loading factor Facteur de charge d'entrée
			Min.	Max.	$V_{ILmax.}$	$V_{IHmin.}$	
ESM 382	TO-116	-20°C, +70°C	32	60	12 V	17 V	35 mA
			All inputs Toutes entrées		1		

General description	Description générale
<p>The control gate ESM 382 is a logic function designed for different modes of operation in the asynchronous sequential systems : automatic, step by step, hand mode and adjustment.</p> <p>Three inputs of the control gate ESM 382 can receive signals from the phase cells ESM 381 in the automatic mode, one input can receive a signal from the hand mode unit, two inputs from the locking system. Another input performs the inhibition of the automatic mode. Then the integrated circuit handle all the informations to control, if it is allowed, the devices for operating like contactors, electric gate-valves, distributors... .</p> <p>The control gate ESM 382 used in connection with the phase cell ESM 381 allows to make complete and systematic the handling of safety locks in the sequential systems.</p>	<p>L'opérateur de commande ESM 382 comprend une fonction logique conçue pour les différents modes de marche dans les systèmes séquentiels asynchrones : marche automatique, phase par phase, marche manuelle et réglage.</p> <p>L'opérateur de commande ESM 382 a trois entrées préparées à recevoir des signaux de la cellule de phase ESM 381, il présente une entrée pour les signaux provenant de l'unité de marche manuelle et deux entrées pour les signaux provenant des systèmes de verrouillage. Une autre entrée sert pour l'inhibition de la marche automatique. Puis le circuit intégré traite toutes les informations pour commander, si c'est permis, les actionneurs tels que les contacteurs, les électrovannes et les distributeurs . . . .</p> <p>L'opérateur de commande ESM 382 combiné avec la cellule de phase ESM 381 permet le traitement systématique et complet des sécurités dans les systèmes séquentiels asynchrones.</p>
<p>LOGIC FUNCTION FONCTION LOGIQUE</p> $Q = [(E1 + E2 + E3 + A) \cdot \overline{E4} + E10] \cdot E5 \cdot E6$	<p>Negative logic Logique négative</p>

PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE

Package TO-116 (CB-2)  
Boîtier

Top view  
Vue de dessus



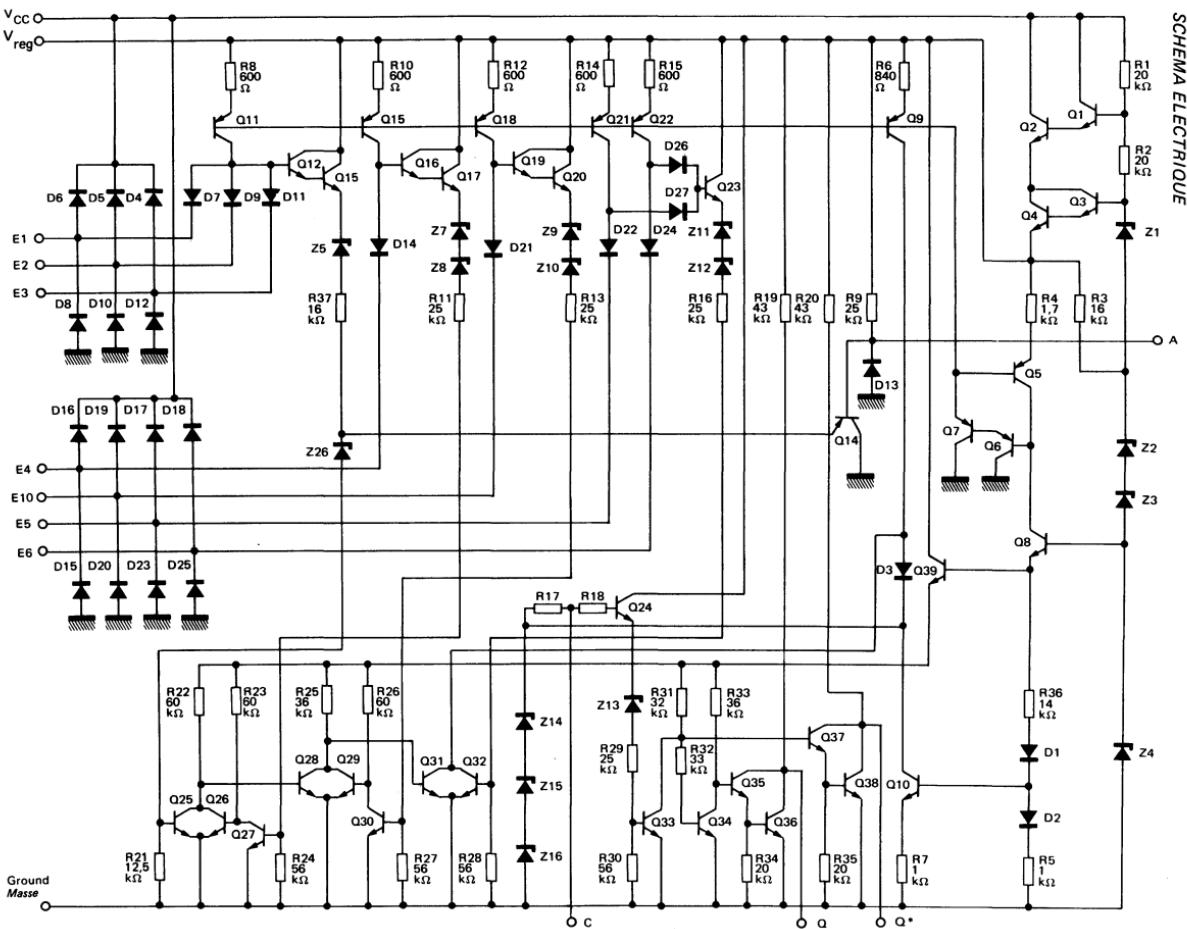
**LIMITING VALUES****VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	$V_{CC}$	90	v	
Input voltage except A input <i>Tension d'entrée sauf l'entrée A</i>	$V_I$	80	v	
A input voltage <i>Tension d'entrée A</i>	$V_I$	50	v	
High level output voltage <i>Tension de sortie état haut</i>	$V_{OH}$	50	v	
Low level output current <i>Courant de sortie état bas</i>	$I_O$	150	mA	
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{amb} = 70^\circ C$	$P_{tot}$	0,9	w
Operating free-air temperature junction <i>Gamme de température jonction de fonctionnement</i>		$T_{oper}$	-20 +150	°C °C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>		$T_{stg}$	-40 +150	°C °C

**FUNCTIONAL TABLE****TABLE DE FONCTION**

INPUTS - ENTRÉES								OUTPUTS - SORTIES	
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E10	A	Q	Q*
H	H	H	H	L	L	H	H	H	L
L	H	H	H	L	L	H	H	L	H
H	L	H	H	L	L	H	H	L	H
H	H	L	H	L	L	H	H	L	H
H	H	H	H	L	L	H	L	L	H
H	H	H	L	L	L	H	L	H	L
H	H	H	L	L	L	L	L	L	H
H	H	H	L	H	L	L	L	H	L

**SCHEMATIC  
SCHEMATECNIQUE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

 Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
 Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE VERIFICATION	FIG.
Minimum high level input voltage <i>Tension minimale d'entrée permise à l'état haut</i>	$V_{IHmin}$	17 V	$V_{CCmin}$	Input except A <i>Toute entrée sauf A</i> 1 3 b 4 a
		10 V		A input (note 1) <i>Entrée A</i> 5 a
Maximum low level input voltage <i>Tension maximale d'entrée permise à l'état bas</i>	$V_{ILmax}$	12 V		Input except A <i>Toute entrée sauf A</i> 2 3 a 4 b
		5 V		A input (note 1) <i>Entrée A</i> 6 a
Maximum low level output voltage <i>Tension maximale garantie en sortie à l'état bas</i>	$V_{OLmax}$	1,6 V	$V_{CCmin}$ $I_{OL} = 35 \text{ mA}$	$V_I = 12 \text{ V}$ 2 6 a
				$V_I = 17 \text{ V}$ 4 a
				$V_I = 12 \text{ V}$ 4 b
Minimum low level input current <i>Courant minimal d'entrée à l'état bas</i>	$I_{ILmin}$ $I_{IL(min)}$	-0,5 mA	$V_{CCmin}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	7
Minimum low level A input current <i>Courant minimal d'entrée A à l'état bas</i>	$I_{ILmin}$ $I_{IL(min)}$	-50 $\mu\text{A}$	$V_{CCmin}$ $V_{ILmax} = 5 \text{ V}$	6 a
Maximum low level input current <i>Courant maximal d'entrée à l'état bas</i>	$I_{ILmax}$ $I_{IL(max)}$	-1,5 mA	$V_{CCmax}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	7
Maximum low level A input current <i>Courant maximal de l'entrée A à l'état bas</i>	$I_{ILmax}$ $I_{IL(max)}$	-1,2 mA	$V_{CCmax}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	6 b
Minimum input voltage, open circuit <i>Tension d'entrée minimale en circuit ouvert</i>	$V_{IOmin}$	22 V	$V_{CCmin}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$	5 b 8 a
Maximum input voltage, open circuit <i>Tension d'entrée maximale en circuit ouvert</i>	$V_{I0max}$	26 V	$V_{CCmax}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$	8 a
Minimum high level output voltage, open circuit <i>Tension minimale de sortie à l'état haut en circuit ouvert</i>	$V_{OHmin}$	22 V	$V_{CCmin}$ $V_I = 17 \text{ V}$ $I_O = 10 \mu\text{A}$	1 5 a
		22 V	$V_{CCmin}$ $I_O = 10 \mu\text{A}$	3

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified). Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).				
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE VERIFICATION	FIG.
Maximum high level output current <i>Courant de sortie maximal à l'état haut</i>	Q	$I_{OHmax}$ $I_{OH(Hmax)}$	10 $\mu$ A	V <sub>CCmin</sub>
	Q*			V <sub>OH</sub> = 20 V
Output transistors breakdown voltage <i>Tension de claquage des transistors de sortie</i>	Q	V <sub>O</sub>	V <sub>O</sub> ≥ 35 V	V <sub>I</sub> = 12 V
	Q*			V <sub>I</sub> = 0,5 V
Maximum high level A input voltage <i>Tension de l'entrée A maximale à l'état haut</i>	V <sub>IHmax</sub>	40 V	V <sub>CCmin</sub> I <sub>I</sub> = 1 mA	5 c
Supply current maximum per package <i>Courant d'alimentation maximal par boîtier</i>	I <sub>CCmax</sub>	15 mA	V <sub>CC</sub> = 60 V	9
		20 mA	V <sub>CC</sub> = 90 V	9
Maximum supply current <i>Courant d'alimentation maximal à partir de V<sub>RG</sub></i>	I <sub>CCmax</sub>	15 mA	V <sub>CC</sub> = 24 V	10
Maximum clamping diodes forward voltage to V <sub>CC</sub> <i>Tension directe maximale des diodes de protection au V<sub>CC</sub></i>	V <sub>Fmax</sub>	1,2 V	I <sub>F</sub> = 10 mA T <sub>amb</sub> = 25°C	11
Maximum reverse input current <i>Courant inverse maximal d'entrée</i>	I <sub>Imax</sub>	3 mA	V <sub>I</sub> = -0,4 V T <sub>amb</sub> = 25°C	8 b
Maximum clamping diodes continuous reverse current to ground <i>Courant inverse continu maximal des diodes de protection à la masse</i>	I <sub>Rmax</sub>	5 $\mu$ A	V <sub>CC</sub> = 90 V V <sub>I</sub> = 75 V T <sub>amb</sub> = 25°C	12
Maximum signal energy against which circuit is protected on E inputs <i>Energie maximale des signaux contre lesquels le circuit est immunisé sur les entrées E</i>		50 mJ	T <sub>amb</sub> = 25°C (note 2)	
Maximum pulsed current to be applied on clamping diodes <i>Courant impulsional maximal applicable aux diodes de protection</i>		2 A	T <sub>amb</sub> = 25°C (note 3)	

**DYNAMIC CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES****T<sub>amb</sub> = 25°C****V<sub>CC</sub> = 48 V**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	MIN.	TYP.	MAX.	FIG.
Propagation delay time, low to high level output from E <i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	t <sub>PLH</sub> t* <sub>PLH</sub>	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$			300 $\mu\text{s}$	13 a
Propagation delay time, high to low level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	t <sub>PHL</sub> t* <sub>PHL</sub>				300 $\mu\text{s}$	14 a
Propagation delay time, low to high level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	t <sub>PLH</sub> t* <sub>PLH</sub>	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$ $C = 100 \text{ nF}$	2,5 ms		5,5 ms	13 b
Propagation delay time, high to low level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	t <sub>PHL</sub> t* <sub>PHL</sub>		2,5 ms		5,5 ms	14 b
	*		2,5 ms		5,5 ms	15 a
	*		2,5 ms		5,5 ms	15 b

NOTE 1 : "A" input does not work in the same way as other inputs, termed E. In Data sheet an unnamed input is always an E input. "A" input is not protected against over voltages. Its connection to mechanical control auxiliaries is dangerous.  
However it may be useful in close assembly of several circuits.

*L'entrée A n'a pas le même rôle que les autres entrées appelées E. Dans les caractéristiques électriques, lorsque l'entrée n'est pas précisée, il s'agit des entrées E. L'entrée A n'est pas protégée contre les surtensions et on ne peut la connecter sans risques aux auxiliaires de commande à contacts.*

*Elle peut toutefois être utile dans l'assemblage compact des différents circuits de cette logique.*

NOTE 2 : By definition a circuit is protected against powerful eddy-signals when no durable characteristics change and overall no destruction occurs after applying these signals.  
Usually in industrial surroundings eddy-signals are made up with high voltage (over 200 volts) alternative waves on variable impedance (500  $\Omega$  to 10 k $\Omega$ ).  
Eddy-signal energy is divided amongst clamping diodes, circuit and power.  
Maximum energy determination is obtained by simulation.

*Un circuit est, par définition, immunisé contre des signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durable et à fortiori n'est pas détruit.*

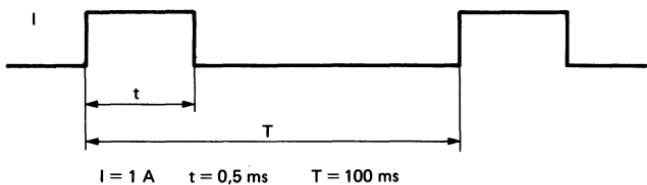
*Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension crête élevée, supérieure à 200 V, et d'impédance variable de 500  $\Omega$  à 10 k $\Omega$ .*

*L'énergie du signal parasite se répartit entre les diodes d'écrêtage à la masse et au V<sub>CC</sub> le circuit lui-même et la source d'alimentation.*

*La détermination de l'énergie maximale est faite par simulation.*

**NOTE 3 :** Two current pulses generators simulate eddy-signal. Applied on each input, one after another, one generator supply current to the circuit, the other sinks it up.

*Le signal parasite est simulé par deux générateurs d'impulsions de courant que l'on applique successivement à chaque entrée, le premier fournit du courant au circuit, le second absorbe le courant.*



Timing and current absolute value are the same for each generator. For current sinking generator, current through clamping diodes is the generator current.

Owing to integration a grounded collector PNP transistor is seen by current supplying generator in parallel with clamping diode to  $V_{CC}$ .

A part of the current :  $I_2$  flows through this transistor, correspondent power dissipation occurring in the circuit. Other part of the current :  $I_1$  flows through power supply.

Total energy dissipation for one pulse is :

$$W = [I_1 V_d + I_2(V_{CC} + V_d)] t$$

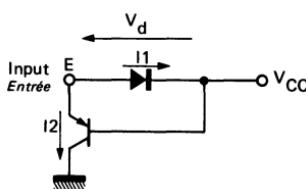
*Le diagramme de temps et la valeur absolue du courant sont identiques pour les deux générateurs. Dans le cas du générateur qui absorbe du courant, la diode de protection est traversée par le même courant que celui du générateur.*

*Dans le cas du générateur qui fournit le courant, il existe en parallèle sur la diode d'écratage au  $V_{CC}$ , du fait de l'intégration, un transistor PNP dont le collecteur est à la masse.*

*Ce transistor absorbe une partie du courant  $I_2$  et la dissipation provoquée par le passage du courant  $I_2$  se fait entièrement dans le circuit tandis que la majorité de l'énergie dissipée par le passage de l'autre partie du courant  $I_1$  s'effectue dans la source d'alimentation.*

*L'expression de l'énergie totale dissipée dans le circuit pour une impulsion s'écrit dans ce cas :*

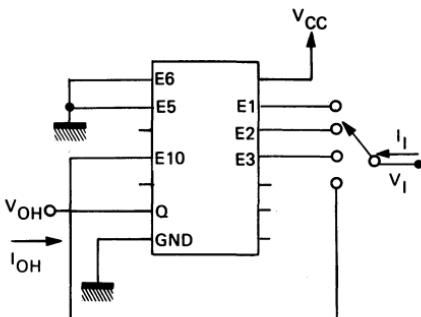
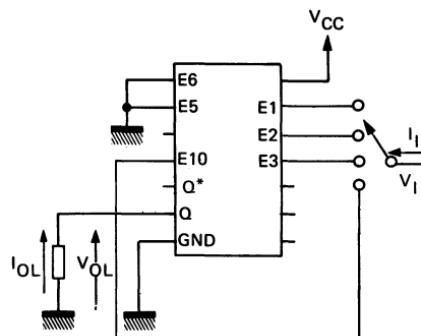
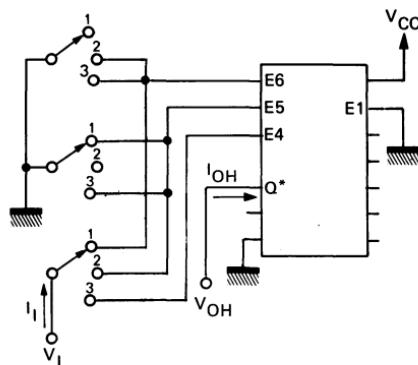
$$W = [I_1 V_d + I_2(V_{CC} + V_d)] t$$



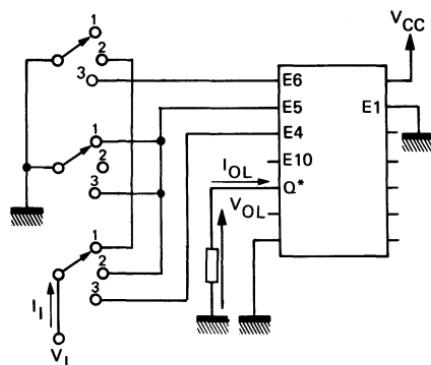
For a certain injected current the lower the current  $I_2$ , that is to say the lower the PNP current gain, the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and Technologic process have been chosen to shorten this current gain.

*Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que  $I_2$  est faible, c'est-à-dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.*

**TEST CIRCUITS**  
**MONTAGES DE TESTS**

Figure 1 :  $V_{IHmin}$ ,  $V_{OHmin}$ ,  $I_{OHmax}$ ,  $V_O$ Figure 2 :  $V_{ILmax}$ ,  $V_{OLmax}$ 

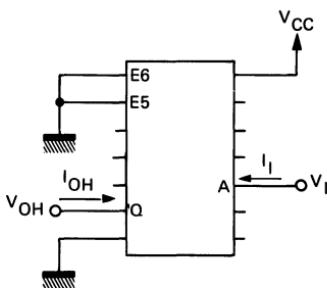
- a - Switch on 1 and 2  
*Commutateur position 1 et 2*
- b - Switch on 3  
*Commutateur position 3*

Figure 3 :  $V_{ILmax}$ ,  $V_{OHmin}$ ,  
 $V_{IHmin}$ ,  $I_{OHmax}$ ,  $V_O$ 

- a - Switch on 1 and 2  
*Commutateur position 1 et 2*
- b - Switch on 3  
*Commutateur position 3*

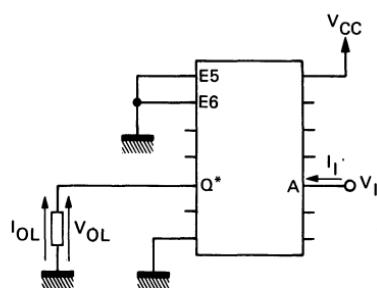
Figure 4 :  $V_{IHmin}$ ,  $V_{OLmax}$ ,  
 $V_{ILmax}$ ,  
 $V_{IHmax}$

**TEST CIRCUITS (continued)**  
**MONTAGES DE TESTS (suite)**



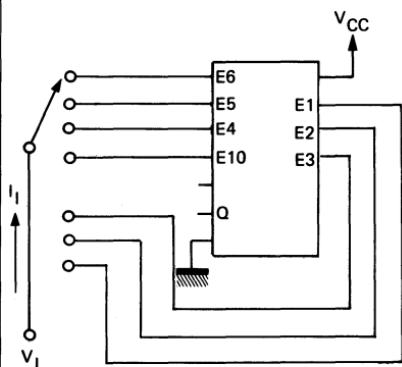
- a - Tested input at  $V_{IHmin}$   
*Entrée essayée à  $V_{IHmin}$*
- b -  $-20 \mu A$  is applied on input  
*On applique  $-20 \mu A$  à l'entrée*
- c -  $+1 mA$  is applied on input  
*On applique  $+1 mA$  à l'entrée*

Figure 5 :  $V_{IHmin}$ ,  $V_{OHmin}$ ,  
 $V_{IOmin}$ ,  
 $V_{IHmax}$



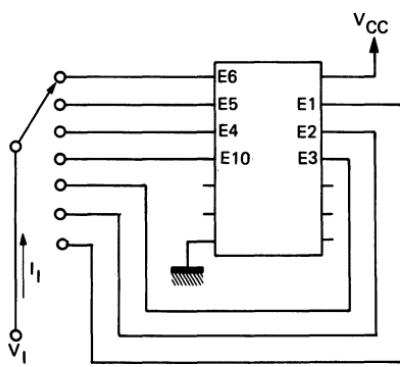
- a - Tested input at  $V_{ILmax}$   
*Entrée essayée à  $V_{ILmax}$*
- b -  $+0,5 V$  is applied on input  
*On applique  $+0,5 V$  à l'entrée*

Figure 6 :  $V_{ILmax}$ ,  $I_{ILmin}$ ,  
 $I_{ILmax}$ ,  $V_{OLmax}$



$+0,5 V$  is applied on each input  
*On applique  $+0,5 V$  à chaque entrée*

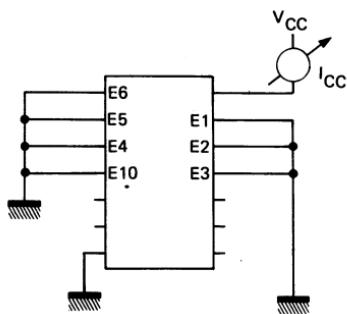
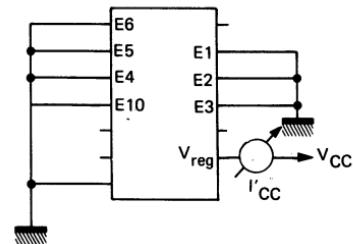
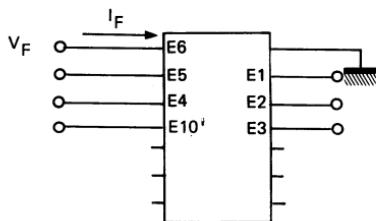
Figure 7 :  $I_{ILmin}$ ,  $I_{ILmax}$



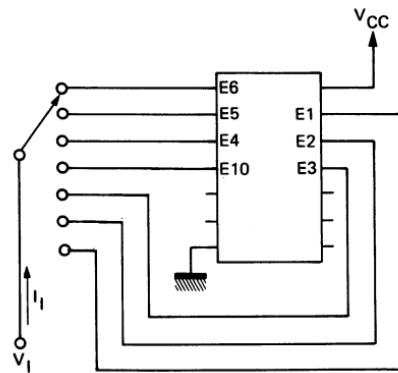
- a -  $-20 \mu A$  is applied on each input  
*On applique  $-20 \mu A$  à chaque entrée*
- b -  $-0,4 V$  is applied on each input  
*On applique  $-0,4 V$  à chaque entrée*

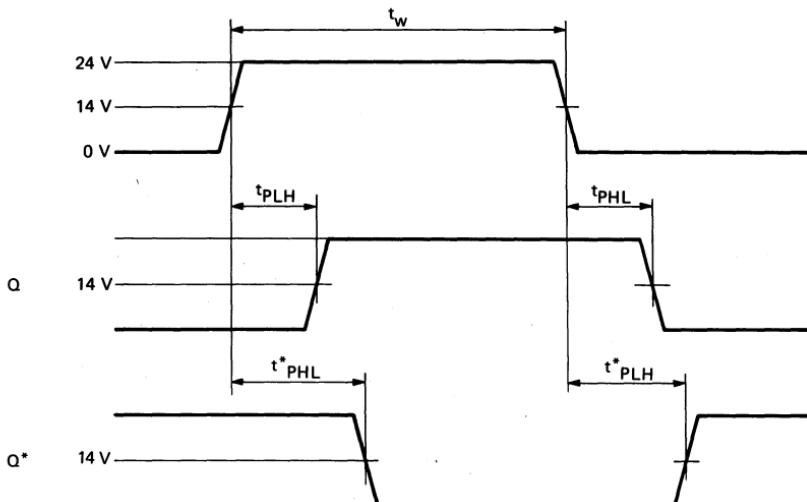
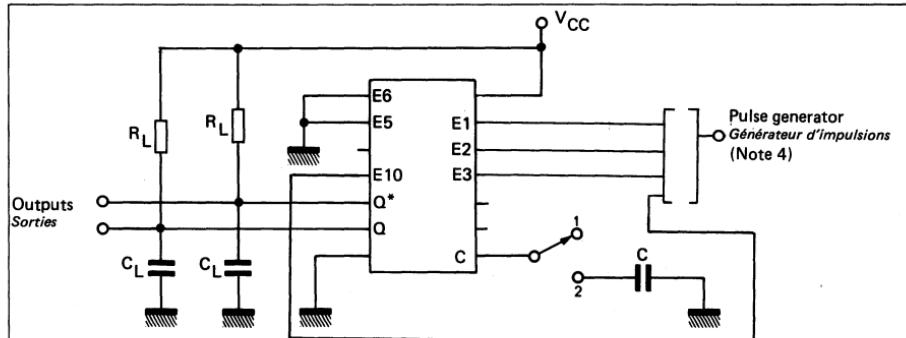
Figure 8 :  $V_{IOmin}$ ,  $V_{Omax}$ ,  
 $I_{Imax}$

**TEST CIRCUITS (Continued)**  
**MONTAGES DE TESTS (Suite)**

Figure 9 :  $I_{CCmax}$ Figure 10 :  $I'_{CCmax}$ 

Each diode is tested separately  
*Chaque diode est essayée séparément*

Figure 11 :  $V_{Fmax}$ Figure 12 :  $I_{Rmax}$

**TEST CIRCUITS (Continued)****MONTAGES DE TESTS (Suite)**

(Note 4) Generator characteristics  
Caractéristiques du générateur  
 $T_r < 1 \mu s$   $T_f < 1 \mu s$   $t_w = 25 \text{ ms}$   $f = 20 \text{ Hz}$

Figure 13 : a - Switch on 1  
Commutateur position 1  
b - Switch on 2  
Commutateur position 2

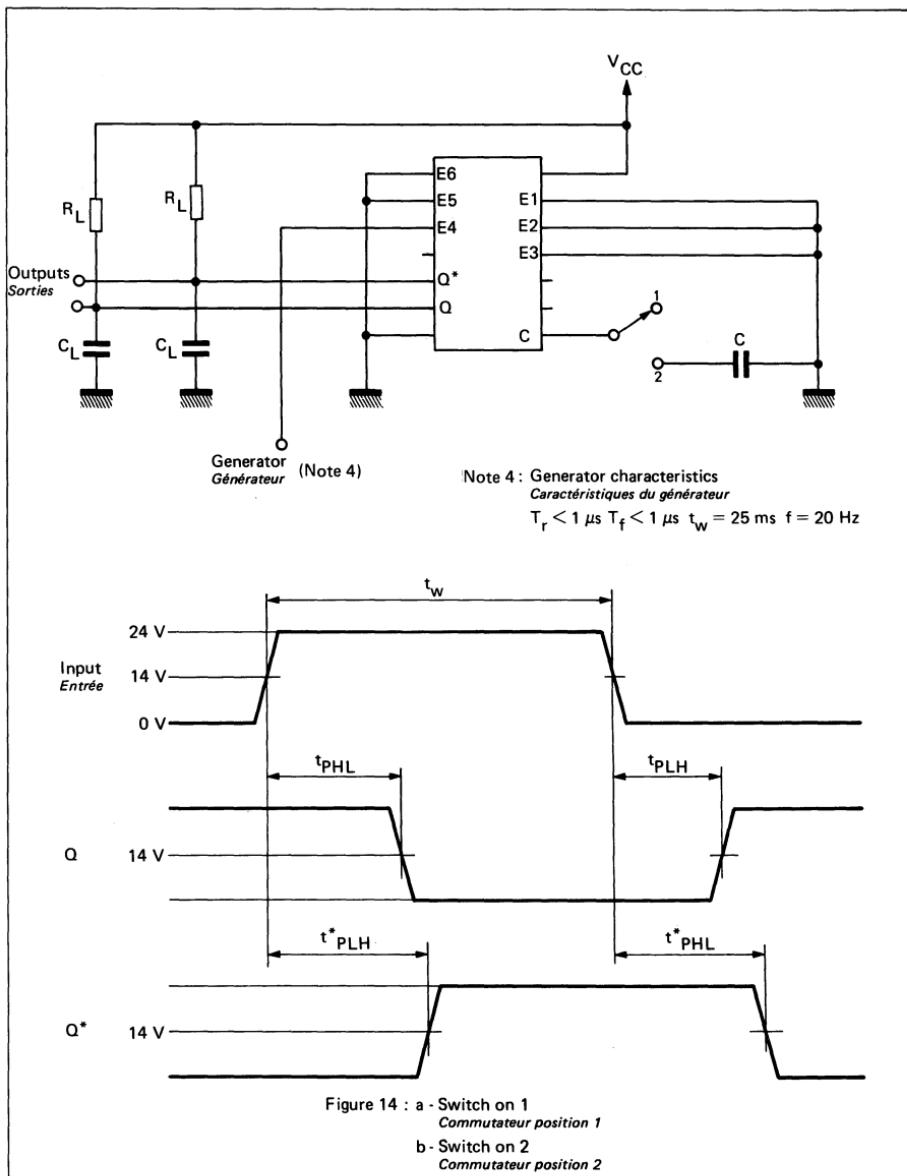
**TEST CIRCUITS (Continued)****MONTAGES DE TESTS (Suite)**

Figure 14 : a - Switch on 1  
*Commutateur position 1*  
 b - Switch on 2  
*Commutateur position 2*

**TEST CIRCUITS (Continued)****MONTAGES DE TESTS (Suite)**

Note 4 : Generator characteristics

Caractéristiques du générateur

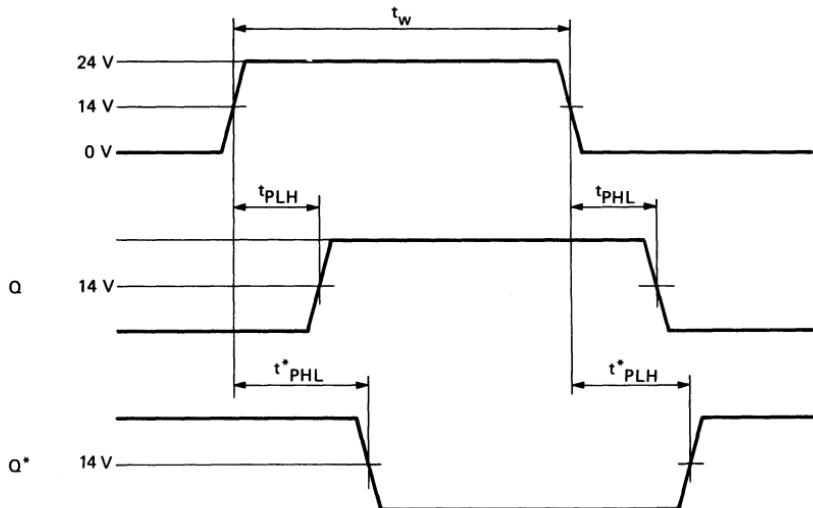
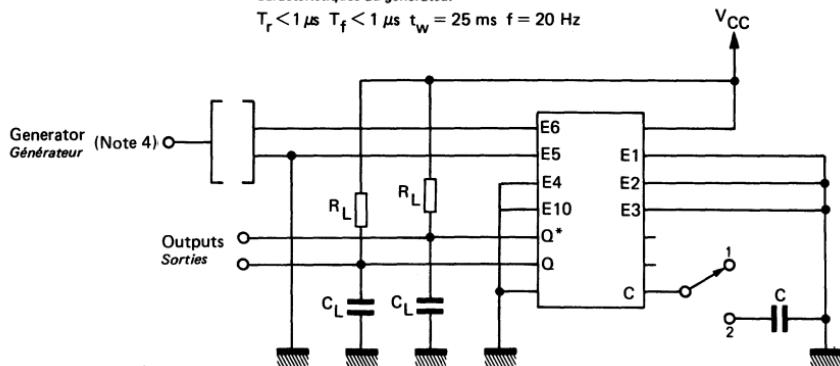
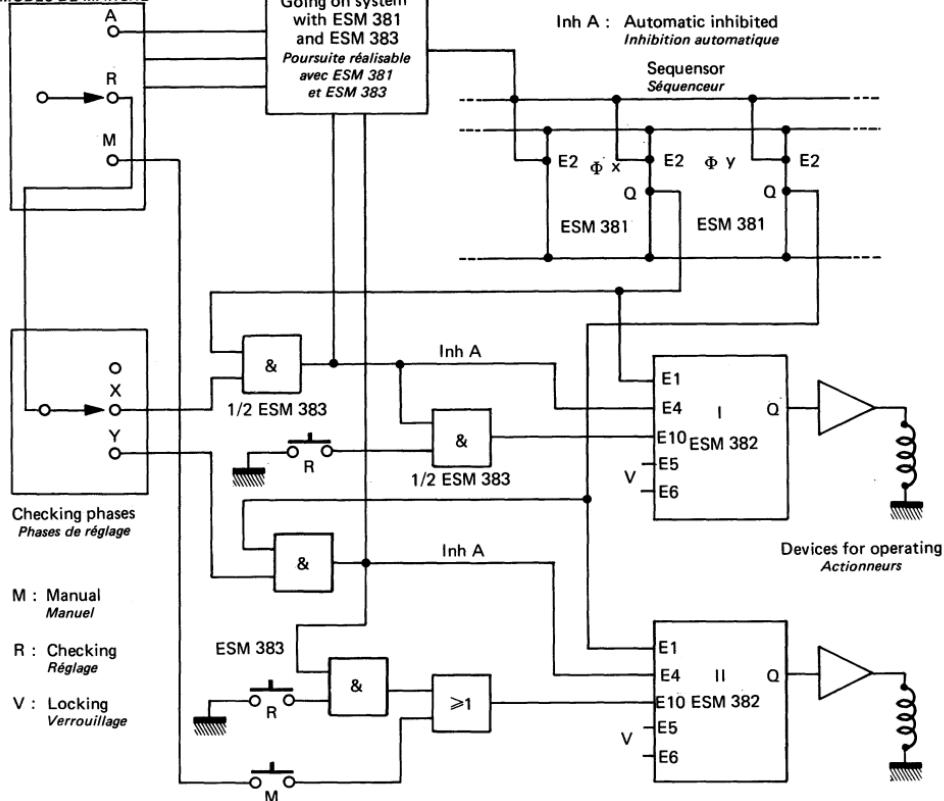
 $T_r < 1 \mu s$   $T_f < 1 \mu s$   $t_w = 25 \text{ ms}$   $f = 20 \text{ Hz}$ 

Figure 15 : a - Switch on 1  
*Commutateur position 1*  
 b - Switch on 2  
*Commutateur position 2*

**TYPICAL APPLICATIONS****APPLICATIONS TYPIQUES****OPERATION MODE****MODES DE MARCHE**

During automatic work ESM 382 circuits are controled by the sequensor, which is monitored by going on system.

During adjustment automatic work is inhibited, for a given phase  $\phi_x$ , by acting on going on system and on control operator I.

Input E10, driven by the push-button R, control CONTROL GATE I

During manual work, going on system is completely inhibited by push-button M through CONTROL GATE II.

These three working modes can occur only if locking system is activated.

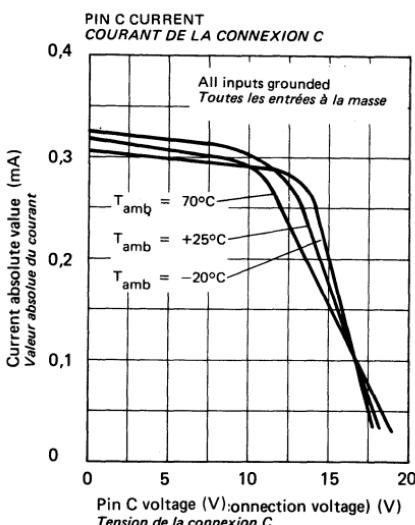
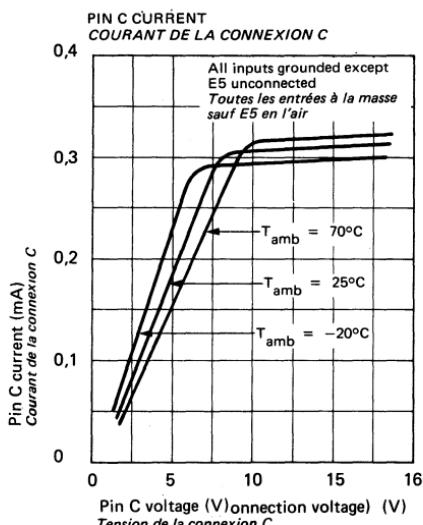
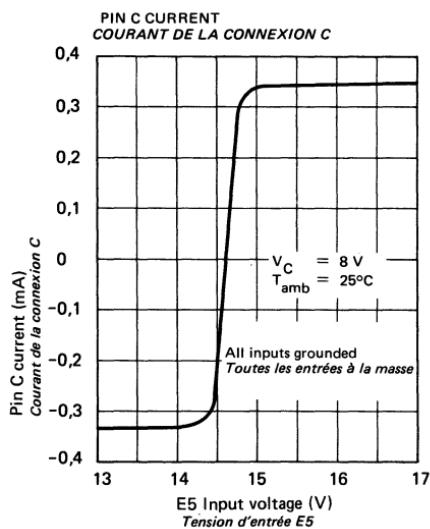
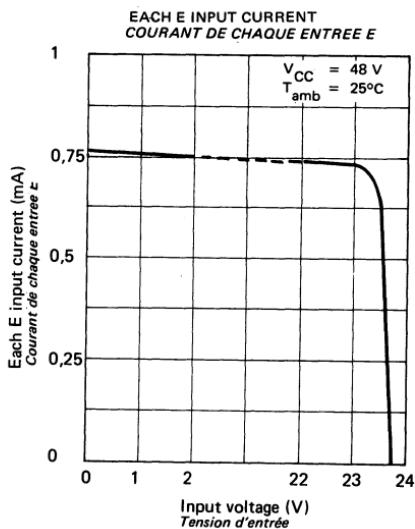
*En automatique, les ordres reçus par les circuits ESM 382 proviennent du séquenceur, piloté par le système de poursuite.*

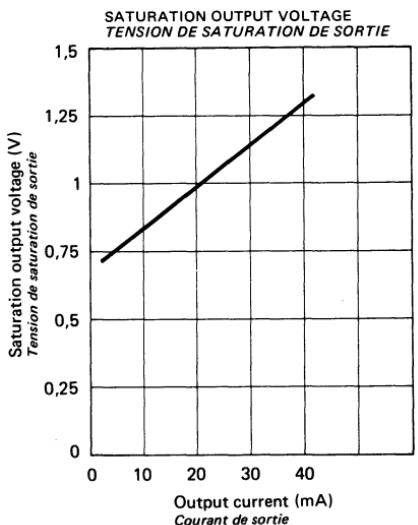
*En marche réglage, l'inhibition de la marche automatique se réalise pour une phase donnée  $\phi_x$  par action sur le système de poursuite et sur l'opérateur de commande I.*

*Ce dernier reçoit l'ordre par une autre entrée E10 à l'aide du bouton-poussoir R.*

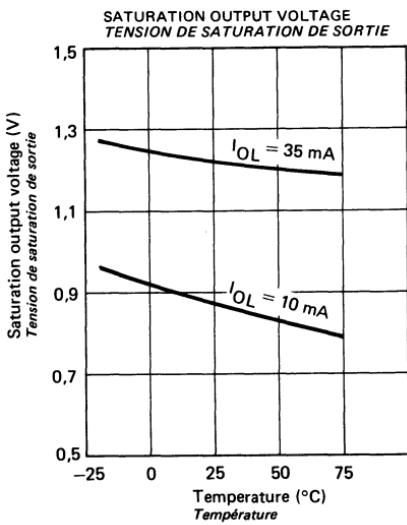
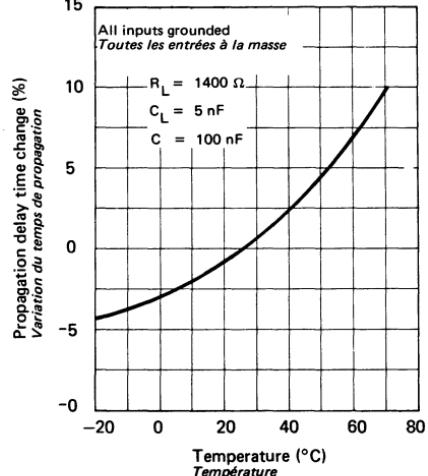
*En marche manuelle, le système de poursuite est totalement inhibé et l'ordre est donné pour l'opérateur II par le bouton-poussoir M.*

*Ces trois modes de marche ne peuvent être réalisés que si le système de verrouillage est enclenché.*

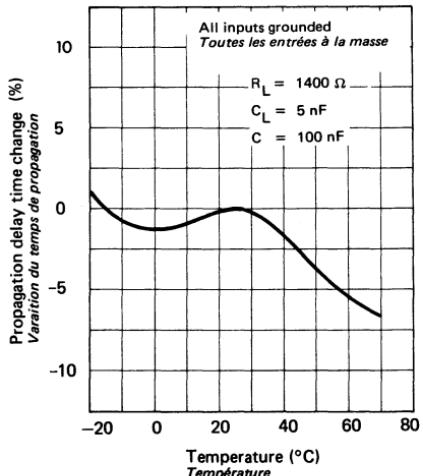




PROPAGATION DELAY TIME LOW TO HIGH  
LEVEL (FROM E5 TO Q)  
TEMPS DE PROPAGATION A LA CROISSANCE  
DE E5 VERS Q



PROPAGATION DELAY TIME HIGH TO LOW  
LEVEL (FROM Q TO E5)  
TEMPS DE PROPAGATION A LA DECREMENTE  
DE Q VERS E5



DUAL 3 INPUT AND-NAND GATE  
DOUBLE OPERATEUR ET-NON-ET A 3 ENTREES

**BASIC CHARACTERISTICS**  
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

**TENTATIVE DATA**  
NOTICE PROVISOIRE

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	$V_{CC}$ (V)		Input voltage Tension d'entrée		Low level output current Courant de sortie à bas niveau	Input loading factor Facteur de charge d'entrée
			Min.	Max.	$V_{ILmax.}$	$V_{IHmin.}$		
ESM 383	TO-116	-20°C , +70°C	32	60	12 V	17 V	35 mA	All inputs toutes entrées

General description	Description générale
<p>ESM 383 is a dual AND-NAND gate often joined to ESM 381 and 382 integrated circuits. General characteristics are common.</p> <p>These circuits are intended for automatims in which many inputs are needed by few logic gate. They are fitted to sets in which data processing needs an operating frequency below 200 Hz.</p> <p>Inputs can be connected to switching control auxiliaries (position switches, push-buttons, selectors) or to relays. For they are very well protected against powerful over voltages and inputs are of current sink logic. From that proceeds the choise of logic pattern : NEGATIVE LOGIC.</p> <p>"Cut wire" safety, of prime importance in industrial sets is ensured by these two characteristics.</p> <p>Each circuit complementary outputs, with a far out of 10 allow to make a "wired or".</p>	<p>Le circuit intégré ESM 383 est un double opérateur fréquemment associé aux circuits intégrés ESM 381 et 382 dont les propriétés générales sont communes.</p> <p>Ces circuits sont destinés aux systèmes d'automatismes qui nécessitent un nombre d'opérateurs logiques faibles vis à vis du nombre d'entrées. Ils sont adaptés aux ensembles dont la fréquence de fonctionnement 200 Hz suffit pour le traitement des données numériques.</p> <p>Les entrées peuvent être directement connectées aux auxiliaires de commandes à contacts (interrupteurs de position, boutons poussoirs, sélecteurs) ainsi qu'aux relais. Car elles sont particulièrement bien protégées contre les surtensions qui possède une énergie importante et la logique à l'entrée est à extraction de courant. Cette dernière propriété a fixé le choix du type de la logique : LOGIQUE NEGATIVE.</p> <p>L'association des deux propriétés assure en effet la sécurité du fil coupé ce qui est essentiel dans les équipements industriels.</p> <p>Les sorties complémentaires de chaque circuit présentent une sortance de 10 et permettent la réalisation du "OU CABLE".</p>

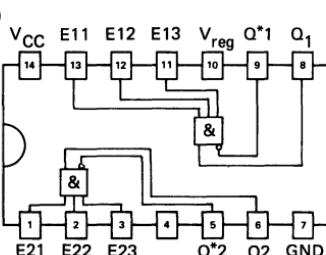
**LOGIC FUNCTION**  
**FONCTION LOGIQUE**

$$\begin{aligned} Q &= E11 \cdot E12 \cdot E13 \\ Q^*1 &= Q1 \end{aligned}$$

Negative logic  
Logique négative

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

Package **T0-116** (CB-2)  
Boîtier



Top view  
Vue de dessus

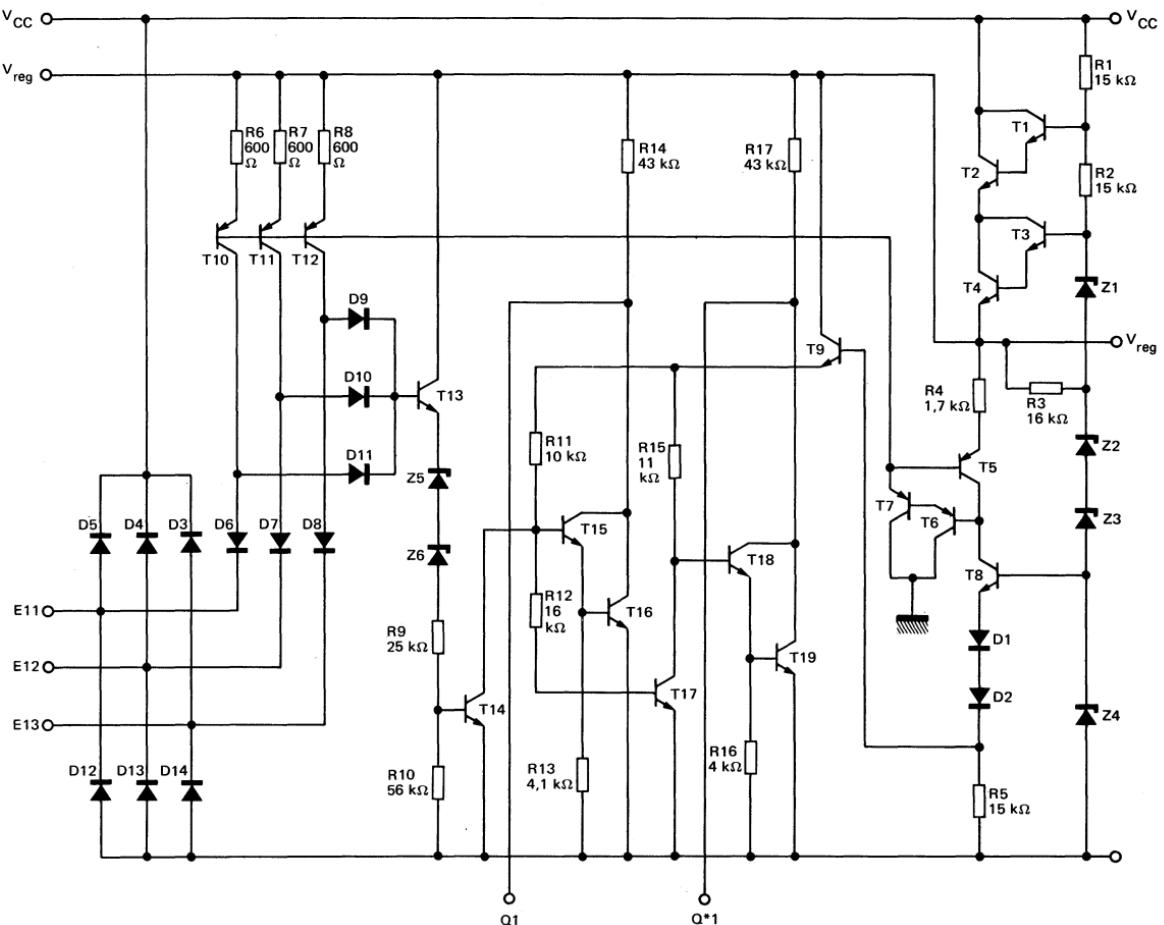
**LIMITING VALUES****VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	$V_{CC}$	90	v	
Input voltage <i>Tension d'entrée</i>	$V_I$	80	v	
High level output voltage <i>Tension de sortie état haut</i>	$V_{OH}$	50	v	
Low level output current <i>Courant de sortie état bas</i>	$I_O$	150	mA	
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{amb} = 70^\circ C$	$P_{tot}$	0,9	w
Operating free-air temperature junction <i>Gamme de température jonction de fonctionnement</i>		$T_{oper}$	- 20 +150	°C °C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>		$T_{stg}$	- 40 +150	°C °C

**THERMAL CHARACTERISTICS****CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES**

Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>	$R_{th(j-a)}$	75 Typ.	°C/W
--	---------------	---------	------

**SCHEMATIC  
SCHEMA ELECTRIQUE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

 Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
*Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).*

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE VERIFICATION	FIG.
Minimum high level input voltage <i>Tension minimale d'entrée permise à l'état haut</i>	$V_{IHmin}$	17 V	$V_{CCmin}$	1
Maximum low level input voltage <i>Tension maximale d'entrée permise à l'état bas</i>	$V_{ILmax}$	12 V	$V_{CCmin}$	2 a
Maximum low level output voltage <i>Tension maximale garantie en sortie à l'état bas</i>	Q	1,6 V	$V_{CCmin}$ $I_{OL} = 35 \text{ mA}$ $V_I = 12 \text{ V}$	2 a
	Q*		$V_{CCmin}$ $I_{OL} = 35 \text{ mA}$ $V_I = 17 \text{ V}$	1
Minimum low level input current <i>Courant minimal d'entrée à l'état bas</i>	$I_{ILmin}$ $I_{(Lmin)}$	-0,5 mA	$V_{CCmin}$ $V_{ILmax} = 12 \text{ V}$	2 a
Maximum low level input current <i>Courant maximal d'entrée à l'état bas</i>	$I_{ILmax}$ $I_{(Lmax)}$	-1,5 mA	$V_{CCmax}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$	3
Minimum input voltage, open circuit <i>Tension d'entrée minimale en circuit ouvert</i>	$V_{IOmin}$	22 V	$V_{CCmin}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$	4
Maximum input voltage, open circuit <i>Tension d'entrée maximale en circuit ouvert</i>	$V_{IOMax}$	26 V	$V_{CCmax}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$	4
Minimum high level output voltage, open circuit <i>Tension minimale de sortie à l'état haut en circuit ouvert</i>	$V_{OHmin}$	22 V	$V_{CCmin}$ $V_I = 0,5 \text{ V}$ $I_O = 10 \mu\text{A}$	3
			$V_{CCmin}$ $I_I = -20 \mu\text{A}$ $I_O = 10 \mu\text{A}$	4
Maximum high level output current <i>Courant de sortie maximal à l'état haut</i>	Q	10 $\mu\text{A}$	$V_{CCmin}$ $V_{OH} = 20 \text{ V}$	3
	Q*			4

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

 Over operating free-air temperature range (unless otherwise specified).  
*Dans toute la gamme de température ambiante de fonctionnement (sauf indications contraires).*

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE VERIFICATION	FIG.
Output transistors breakdown voltage <i>Tension de claquage des transistors de sortie</i>	$V_O$	$V_O \geq 35 \text{ V}$	$V_{CC\min}$	$V_I = 17 \text{ V}$
			$I_{OH} = 1 \text{ mA}$	$I_I = -20 \mu\text{A}$
Supply current maximum per package <i>Courant d'alimentation maximal par boîtier</i>	$I_{CC\max}$	14 mA	$V_{CC} = 60 \text{ V}$	5
		20 mA	$V_{CC} = 90 \text{ V}$	5
Maximum supply current <i>Courant d'alimentation maximal à partir de <math>V_{RG}</math></i>	$I'_{CC\max}$	14 mA	$V_{CC} = 24 \text{ V}$	6
Maximum clamping diodes forward voltage to $V_{CC}$ <i>Tension directe maximale des diodes de protection au <math>V_{CC}</math></i>	$V_{F\max}$	1,2 V	$I_F = 10 \text{ mA}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	7
Maximum reverse input current <i>Courant inverse maximal d'entrée</i>	$I_{Imax}$	3 mA	$V_I = -0,4 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	2 b
Maximum clamping diodes continuous reverse current to ground <i>Courant inverse continu maximal des diodes de protection à la masse</i>	$I_{R\max}$	5 $\mu\text{A}$	$V_{CC} = 90 \text{ V}$ $V_I = 75 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	8
Maximum signal energy against which circuit is protected on E inputs <i>Energie maximale des signaux contre lesquels le circuit est immunisé sur les entrées E</i>		50 mJ	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ Note 1	
Maximum pulsed current to be applied on clamping diodes <i>Courant impulsuel maximal applicable aux diodes de protection</i>		2 A	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ Note 2	

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = 48 \text{ V}$ 

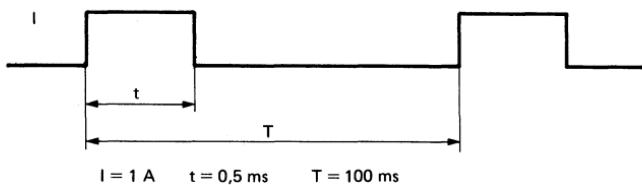
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	MIN.	TYP.	MAX.	FIG.
Propagation delay time, low to high level output from E <i>Temps de propagation à la croissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	$t_{PLH}$ $t^*_{PLH}$	$C_L = 5 \text{ nF}$ $R_L = 1400 \Omega$		300 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$	9
Propagation delay time, high to low level output from E <i>Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie de chaque E vers Q et Q*</i>	$t_{PHL}$ $t^*_{PHL}$			300 $\mu\text{s}$	300 $\mu\text{s}$	9

NOTE 1 : By definition a circuit is protected against powerful eddy-signals when no durable characteristics change and overall no destruction occurs after applying these signals.  
 Usually in industrial surroundings eddy-signals are made up with high voltage (over 200 volts) alternative waves on variable impedance (500  $\Omega$  to 10 k $\Omega$ ).  
 Eddy-signal energy is divided amongst clamping diodes, circuit and power.  
 Maximum energy determination is obtained by simulation.

*Un circuit est, par définition, immunisé contre des signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durable et à fortiori n'est pas détruit.*  
*Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension créte élevée, supérieure à 200 V, et d'impédance variable de 500  $\Omega$  à 10 k $\Omega$ .*  
*L'énergie du signal parasite se répartit entre les diodes d'écrêtage à la masse et au V<sub>CC</sub> le circuit lui-même et la source d'alimentation.*  
*La détermination de l'énergie maximale est faite par simulation.*

NOTE 2 : Two current pulses generators simulate eddy-signal. Applied on each input, one after another, one generator supply current to the circuit, the other sinks it up.

*Le signal parasite est simulé par deux générateurs d'impulsions de courant que l'on applique successivement à chaque entrée, le premier fournit du courant au circuit, le second absorbe le courant.*



Timing and current absolute value are the same for each generator. For current sinking generator, current through clamping diodes is the generator current.

Owing to integration a grounded collector PNP transistor is seen by current supplying generator in parallel with clamping diode to V<sub>CC</sub>.

A part of the current : I<sub>2</sub> flows through this transistor, correspondent power dissipation occuring in the circuit. Other part of the current : I<sub>1</sub> flows through power supply.

Total energy dissipation for one pulse is :

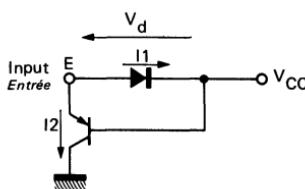
$$W = [I_1 V_d + I_2(V_{CC} + V_d)] t$$

*Le diagramme de temps et la valeur absolue du courant sont identiques pour les deux générateurs. Dans le cas du générateur qui absorbe du courant, la diode de protection est traversée par le même courant que celui du générateur. Dans le cas du générateur qui fournit le courant, il existe en parallèle sur la diode d'écrêtage au V<sub>CC</sub>, du fait de l'intégration, un transistor PNP dont le collecteur est à la masse.*

*Ce transistor absorbe une partie du courant I<sub>2</sub> et la dissipation provoquée par le passage du courant I<sub>2</sub> se fait entièrement dans le circuit tandis que la majorité de l'énergie dissipée par le passage de l'autre partie du courant I<sub>1</sub> s'effectue dans la source d'alimentation.*

*L'expression de l'énergie totale dissipée dans le circuit pour une impulsion s'écrit dans ce cas :*

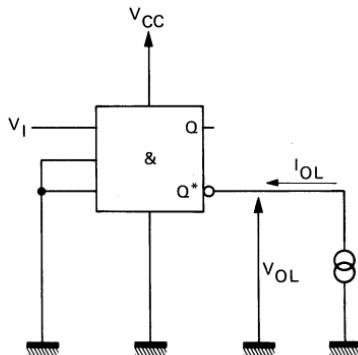
$$W = [I_1 V_d + I_2(V_{CC} + V_d)] t$$



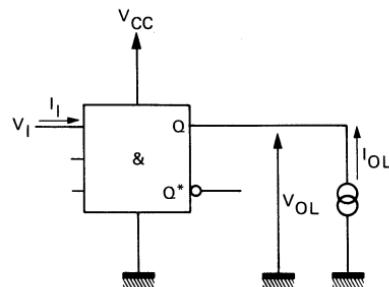
For a certain injected current the lower the current I<sub>2</sub>, that is to say the lower the PNP current gain, the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and Technologic process have been chosen to shorten this current gain.

*Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que I<sub>2</sub> est faible, c'est-à-dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.*

**TEST CIRCUITS**  
*MONTAGE DE TESTS*



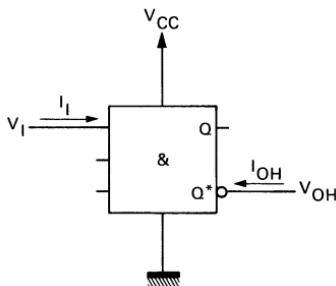
Each input is tested separately  
Chaque entrée est contrôlée séparément

Figure 1 :  $V_{IHmin}$ ,  $V_{OLmax}$ 

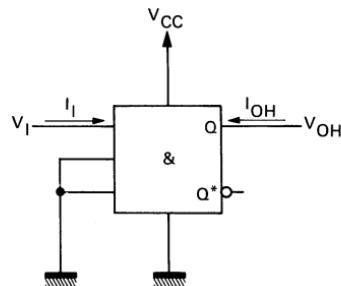
Each input is tested separately  
Chaque entrée est contrôlée séparément

a - Tested input at  $V_{ILmax}$   
Entrée contrôlée à  $V_{ILmax}$

b -  $-0.4$  V is applied on input  
On applique  $-0.4$  V à l'entrée

Figure 2 :  $I_{Lmin}$ ,  $V_{OLmax}$ ,  $I_{imax}$ 

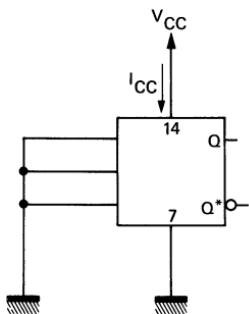
Each input is tested separately  
Chaque entrée est contrôlée séparément

Figure 3 :  $I_{ILmax}$ ,  $V_{OHmin}$ ,  
 $I_{OHmax}$ ,  $V_O$ 

Each input is tested separately  
Chaque entrée est contrôlée séparément

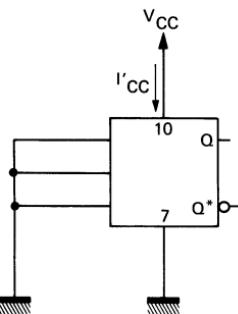
Figure 4 :  $V_{OHmin}$ ,  $V_{Omin}$ ,  $V_{Omax}$ ,  
 $I_{OHmax}$ ,  $V_O$

**TEST CIRCUITS (continued)**  
**MONTAGE DE TESTS (suite)**



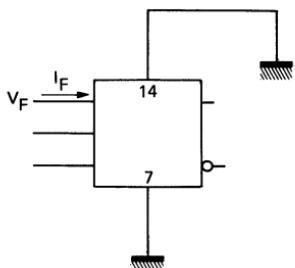
Two operators are tested simultaneously  
*Les deux opérateurs sont contrôlés simultanément*

Figure 5 :  $I_{CC\max}$



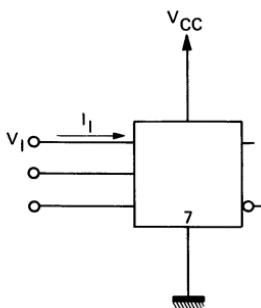
Two operators are tested simultaneously  
*Les deux opérateurs sont testés simultanément*

Figure 6 :  $I'_{CC\max}$



Each diode is tested separately  
*Chaque diode est contrôlée séparément*

Figure 7 :  $V_{F\max}$

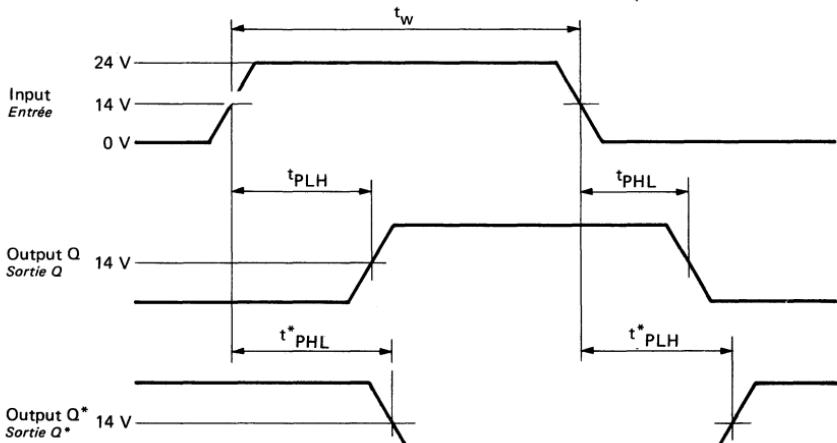
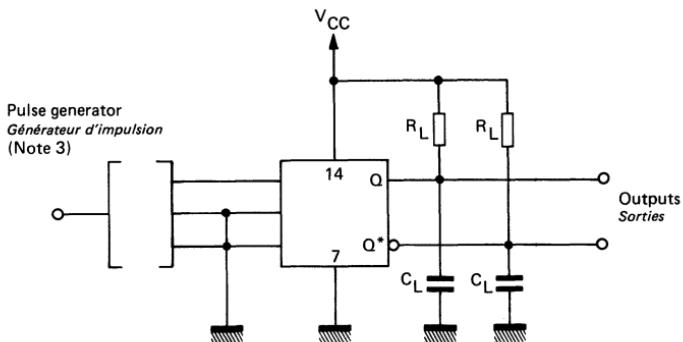


Each input is tested separately  
*Chaque entrée est contrôlée séparément*

Figure 8 :  $I_{R\max}$

## TEST CIRCUITS (continued)

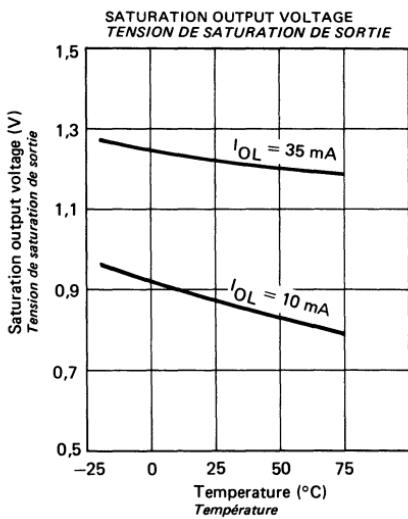
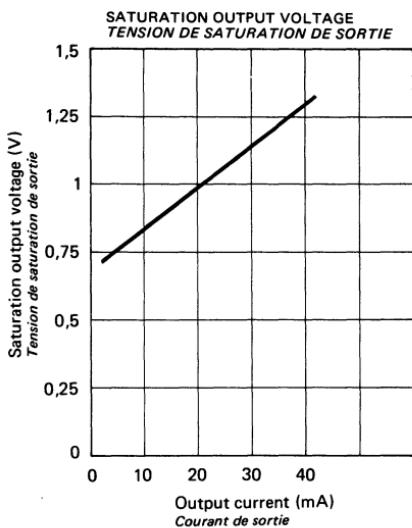
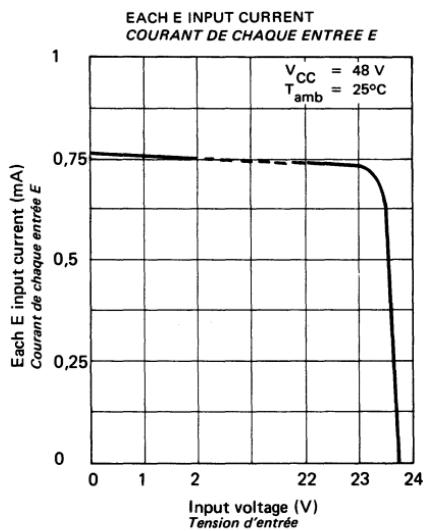
MONTAGE DE TESTS (suite)



Note 3 : Generator characteristics  
Caractéristiques du générateur

$$t_r < 1 \mu s \quad t_f < 1 \mu s \quad t_w = 25 \text{ ms} \quad f = 20 \text{ Hz}$$

Figure 9



**INTERFACE CIRCUIT - QUADRUPLE COMPARATOR**  
**CIRCUIT D'INTERFACE - QUADRUPLE COMPARATEUR**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

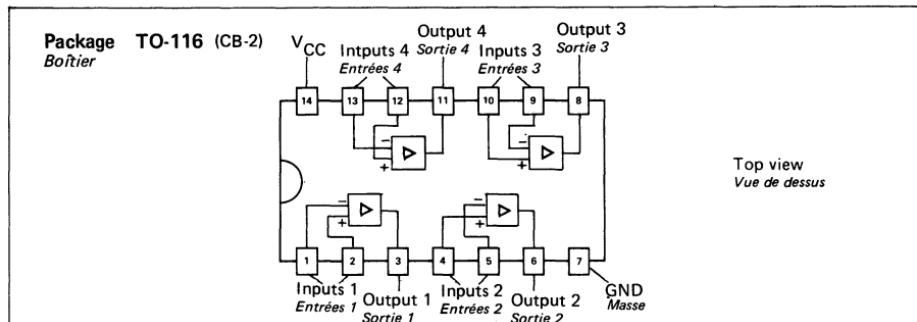
**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature junction Gamme de température jonction de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax</sub> (mA)	P <sub>MAX</sub> (W)
ESM 1600 B	TO-116	-40°C, +150°C	-40°C, +150°C	45	45	-0,7 +45	Internally limited Limité intérieurement	Internally limited Limité intérieurement

R<sub>th(j-a)</sub> = 75°C/W

General description	Description générale
<p>Circuit ESM 1600 B is a quadruple comparator to be used as interface circuit between signal processing and transmitting lines in very noisy industrial surroundings.</p> <p>Output of each comparator, used as line drivers, supplies a constant current (PNP output stage) and is specially well-protected against powerful over voltages. Open collector circuit output allows to connect several comparators to one transmitting line.</p>	<p>Le circuit ESM 1600 B est un quadruple comparateur destiné à assurer l'interface entre le traitement des signaux et les lignes de transmission soumises à un environnement industriel très perturbé.</p> <p>En tant que transmetteur de ligne, la sortie du comparateur qui délivre un courant constant - étage de sortie formé d'un PNP - est particulièrement bien protégée contre les surtensions qui possèdent une énergie importante. La sortie du circuit est à collecteur ouvert ce qui permet l'interconnexion de plusieurs comparateurs sur une même ligne de transmission.</p>
<p>ESM 1600 B circuit can work as receiver on a line transmitting noisy high voltage signals, hysteresis effect, internally realized on each input of each comparator provides good noise immunity. Each input is also protected against overvoltages.</p>	<p>Le circuit ESM 1600 B fait fonction de récepteur de ligne pour une ligne qui transmet des signaux de tension élevée entachés de bruit. Les quatre comparateurs présentent un effet d'hystéresis qui assure une bonne immunité au bruit. L'effet d'hystéresis est réalisé à l'intérieur du circuit sur chaque entrée, ce qui offre une grande souplesse d'emploi. Chaque entrée est également protégée contre les surtensions.</p>
<p>ESM 1600 B can work in a wide supply voltage range (standard operational amplifiers ± 15 V supply or single + 12 or 24 V supply used in industrial electronic sets).</p>	<p>Ce circuit fonctionne dans une large gamme de tensions d'alimentation depuis la tension standard ± 15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou + 24 V utilisés dans les systèmes électroniques industriels.</p>
<p>Moreover internal thermal protection cuts out output current of the four comparators when power dissipation becomes excessive.</p>	<p>En plus, il est doté d'une protection thermique qui annule les courants de sortie des 4 comparateurs si la dissipation devient excessive.</p>

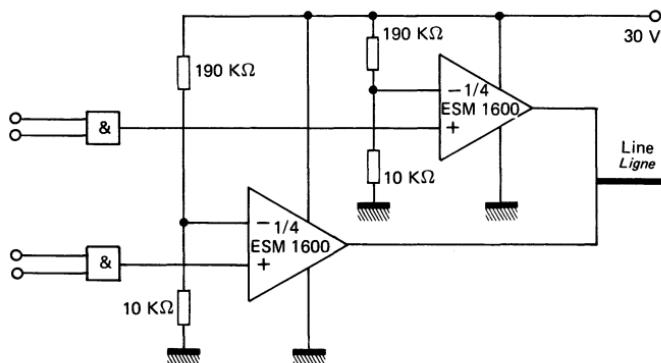
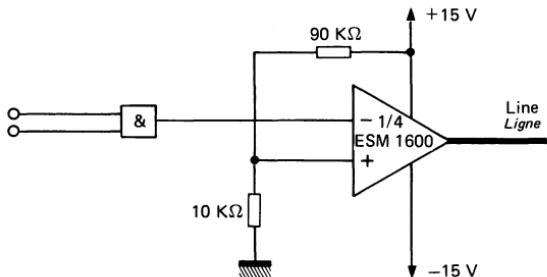
## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



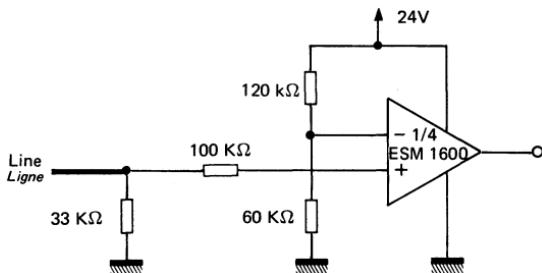
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p><b>Common supply and thermal protection</b> <i>Alimentation commune et protection thermique</i></p> <p><b>Inputs Entrées</b></p> <p><b>Outputs Sorties</b></p> <p><b>1/4 Circuit</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum hysteresis voltage at each input 0.3 V</li> <li>Output current : 15 mA</li> <li>Large supply voltage range +10 V to +35 V</li> <li>Internal thermal protection</li> <li>Input and output clamping protection diodes</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tension minimum d'hystérésis sur chaque entrée 0,3 V</li> <li>Courant de sortie : 15 mA</li> <li>Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +35 V</li> <li>Protection thermique interne</li> <li>Entrées et sorties protégées par des diodes</li> </ul>

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

DTL, TTL, MOS signals on a transmitting line conversion  
*Conversion des signaux DTL, TTL, MOS sur une ligne de transmission*



Very noise high level signal reception  
*Réception de signaux haut niveau fortement perturbés*



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
(Note 1)  $V_{CC} = 35 \text{ V}$ (Unless otherwise specified  
(Sauf indications contraires)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITES UNITES	Fig. Fig.
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input voltage range <i>Dominante de tension d'entrée</i>		Positive input $V_+^+$ <i>Entrée positive <math>V_+</math></i>	0		33	V	
		Negative input $V_-^-$ <i>Entrée négative <math>V_-</math></i>	Note 2	2		V	
Input control voltage <i>Tension d'entrée de commande</i>	$V_{C1}$ $V_{C2}$ $V_{C3}$ $V_{C4}$	Note 3	150		500	mV	1
Input bias current <i>Courant de polarisation d'entrée</i>	$I_B$						
Short-circuit output current <i>Courant de sortie en court-circuit</i>	$I_{SC}$	$V_{CC} = 18 \text{ à } 35 \text{ V}$	10		25	mA	2
		$V_{CC} = 10 \text{ à } 18 \text{ V}$					
Output saturation voltage (high level) <i>Tension de saturation en sortie (sortie état haut)</i>	$V_{CC}-V_O$	$I_O = 10 \text{ mA}$			1	1,5	V
Output off-state current <i>Courants résiduels en sortie - Condition bloquée</i>	$I_{OL}$ $I_{OH}$	$V_I^+ = 2 \text{ V}$ $V_I^- = 33 \text{ V}$			1	5	$\mu\text{A}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$R_L = \infty$ For the four comparators <i>Pour les quatre comparateurs</i>		3	5	mA	
		$R_L$ common for the 4 comparators <i>Commun pour les 4 comparateurs</i>					
Output slew-rate <i>Pente du signal de sortie</i>	$\frac{dV_Q}{dt}$	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	1				$\text{V}/\mu\text{s}$
Input protective diode forward voltage <i>Tension directe des diodes de protection d'entrée</i>	$V_F$	$I = 20 \text{ mA}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$			1,2	V	
Energy of pulses against which circuit output is protected <i>Energie des signaux contre lesquels le circuit est immunisé en sortie</i>		Note 5 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$			20	mJ	
Pulsed current applied to protective output diodes <i>Courant impulsional appliqué aux diodes de protection de sortie</i>		Note 6 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,4		A	6

Note 1 : These specifications apply for  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$  unless otherwise specified  
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$ .*

Note 2 : When negative input is biased between 0 and 2 volts output is always low.  
*Quand l'entrée négative est entre 0 et 2 V, la sortie est toujours bloquée.*

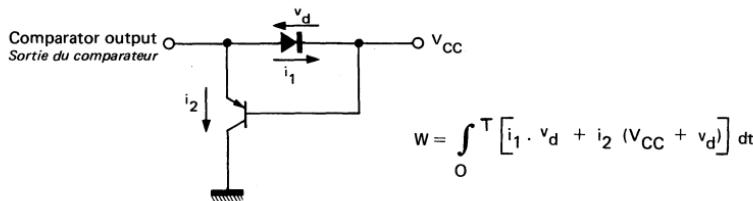
Note 3 : Comparator hysteresis voltage on positive input on the one hand and negative input on the other hand equals sum of input control voltages  $V_{C1} + V_{C2}$  or  $V_{C3} + V_{C4}$   
*La somme des tensions d'entrée de commande  $V_{C1}, V_{C2}$  d'une part,  $V_{C3}, V_{C4}$  d'autre part constitue la tension d'hysteresis du comparateur sur l'entrée négative d'une part et sur l'entrée positive d'autre part.*

Note 4 : Input current flows out of the circuit owing to PNP input stage. This current is constant and independent of output level. So no load change is transmitted on inputs.  
*La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.*

Note 5 : By definition a circuit is immunized against powerful signals when no durable characteristic change after application of these signals and overall when it is not destroyed.  
 In industrial surroundings, eddy-signal is usually made up with high voltage (over 200 V) alternative waves, on variable impedance ( $500 \Omega$  to  $10 \text{k}\Omega$ ). This eddy-signal power dissipation is divided amongst clamping diodes circuit and power supply. Maximum energy determination is obtained by simulation. Injected current cannot in all cases exceed 3 A.  
*Un circuit est, par définition, immunisé contre les signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durable et à fortiori n'est pas détruit.*  
*Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension créte élevée (supérieure à 200 V) et d'impédance variable ( $500 \Omega$  à  $10 \text{k}\Omega$ ). La dissipation de l'énergie de ce signal se répartit entre les diodes d'écratage à la masse et au  $V_{CC}$  le circuit lui-même et la source d'alimentation. La détermination de l'énergie maximum est faite par simulation. Le courant injecté ne peut dépasser dans tous les cas 3 A.*

Note 6 : Output protective diodes are tested one by one by the means of positive and negative capacitance discharges.  
 Negative discharge occurs through only by one diode. During positive discharge, by the fact of integration, a PNP transistor collector grounded is in parallel with clamping diode joined to  $V_{CC}$ .  
 A part of current flows through this transistor,  $V_{CE}$  being greater than  $V_{CC}$ . If  $T$  is the discharge total duration, energy dissipation in the circuit is :

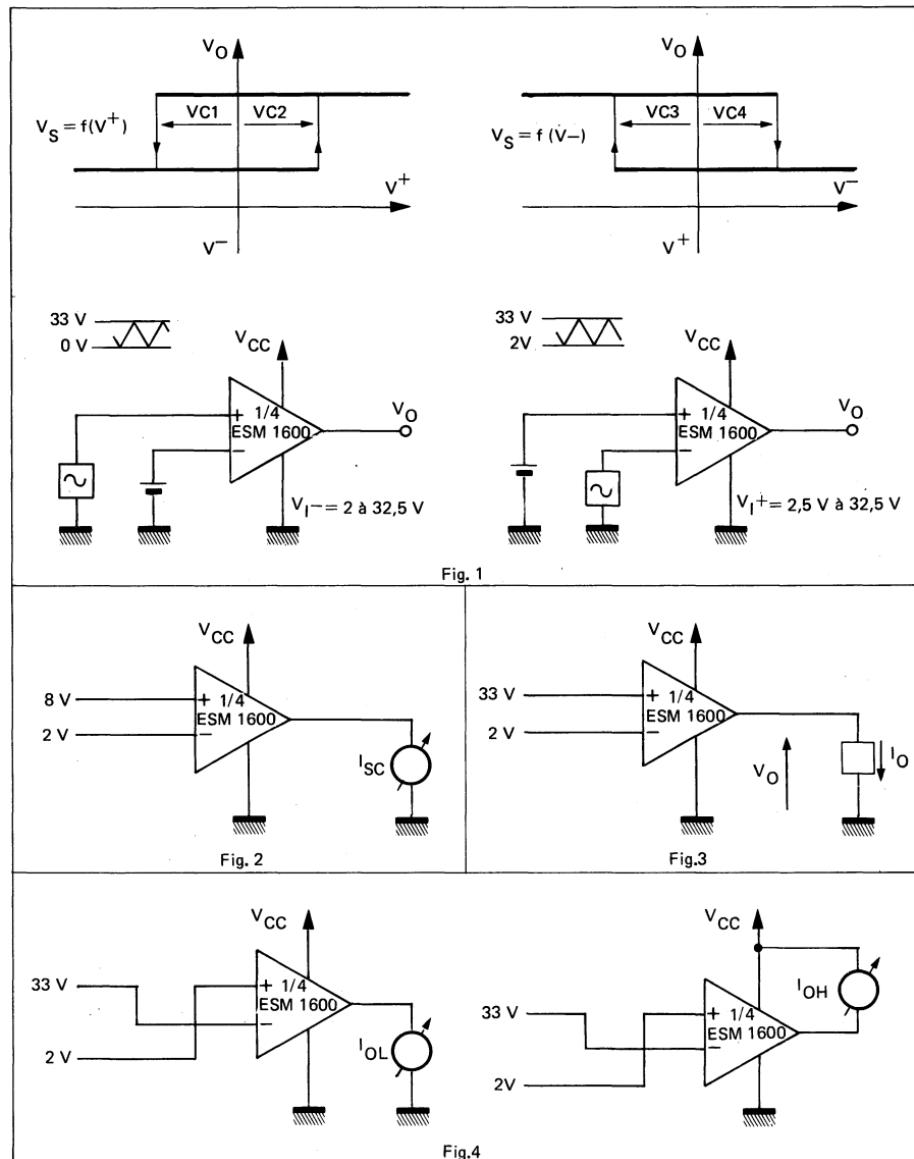
*Les diodes de protection en sortie sont testées unitairement par une décharge positive et négative d'un condensateur. Alors que la décharge négative s'effectue à travers simplement une diode, il n'en est pas de même de la décharge positive. En effet, en parallèle sur la diode d'écratage au  $V_{CC}$ , il existe du fait de l'intégration un transistor PNP dont le collecteur est à la masse. Ce transistor absorbe une partie du courant alors que la chute de tension  $V_{CE}$  est supérieure à  $V_{CC}$ . Si  $T$  est la durée totale de la décharge, l'énergie dissipée dans le circuit s'écrit :*



For a certain injected current, the lower the current  $i_2$ , that is to say the lower the PNP current gain, the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and technologic process have been chosen to shorten this current gain.

*Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que  $i_2$  est faible, c'est à dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.*

**TEST CIRCUITS  
MONTAGES D'ESSAIS**



**TEST CIRCUITS (continued)**  
**MONTAGES D'ESSAIS (suite)**

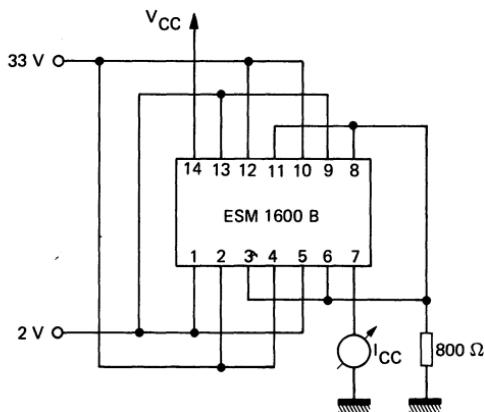


Fig.5

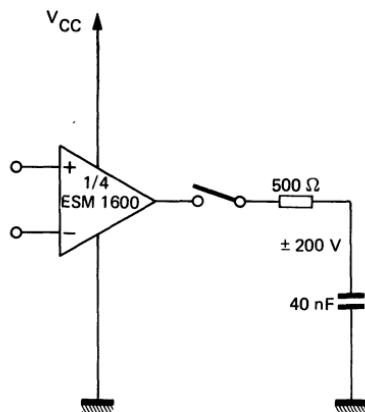
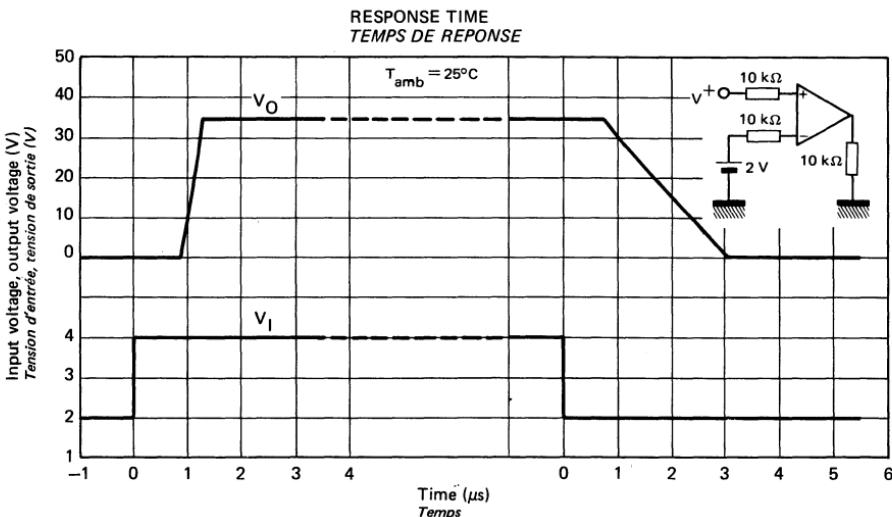
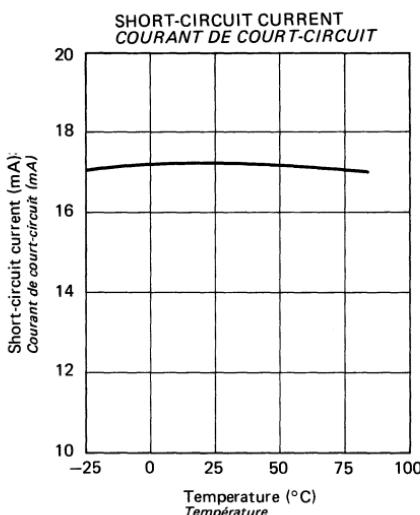
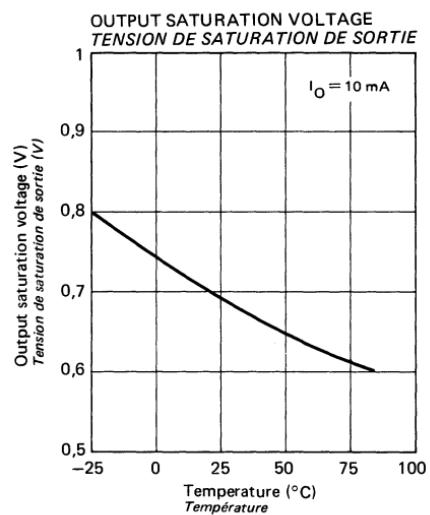
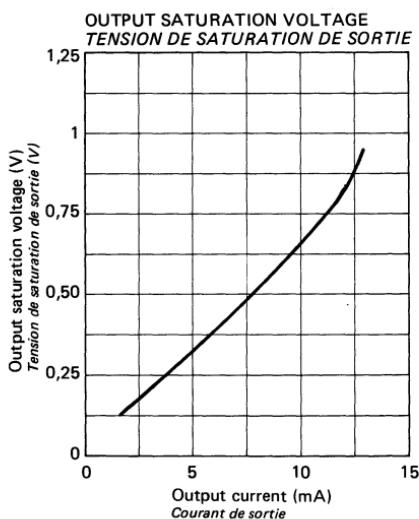
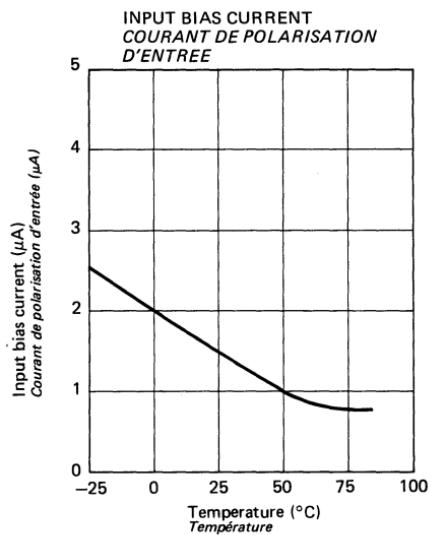


Fig.6





**GENERAL DESCRIPTION**

Monolithic integrated circuit is intended to detect metal mass by Foucault - currents acting HF losses of a coil. Associated with an external resonant circuit, it works like an oscillator at the limit of oscillating. The vicinity of metal mass causes a eddy - current damping of oscillations and output signal level change.

Mean applications are :

- measurement of axle rotating speed
- measurement of angular region on rotating axle
- end movement detector
- metal pieces counting.

ESM 1601 circuit works like a two voltage dipole which output voltage has two level corresponding to the presence or the absence of proximity metal mass.

Thereby, a load has to be inserted between the circuit and the power supply.

The principal advantages of the circuit are :

- free choice of oscillator positive feedback rate (external resistor)
- operation with a coil without middle tap
- no filtering capacitor
- connection by two wires
- large operating temperature range
- hight protection against parasitic transient overvoltage in both polarity
- no damage by polarity error voltage power supply.

**DESCRIPTION GENERALE**

*Le circuit intégré monolithique ESM 1601 est destiné à la détection de pièces métalliques par l'action des courants de Foucault sur les pertes HF d'une bobine. Associé à un circuit oscillant extérieur, il constitue un oscillateur maintenu à la limite d'accrochage. La variation d'amortissement provoquée par l'approche d'une masse métallique entraîne un changement de niveau du signal de sortie.*

*Ce circuit est particulièrement adapté pour les applications suivantes :*

- mesure de vitesse d'arbre en rotation
- mesure de secteur angulaire sur arbre en rotation
- fin de course, butée sans contact
- comptage de pièces métalliques.

*Le circuit ESM 1601 se comporte comme un dipole dont la tension aux bornes prend deux valeurs correspondant à l'absence ou la présence de masse métallique à proximité de la bobine.*

*En conséquence, on doit toujours interposer une charge entre le circuit et la source d'alimentation.*

*Parmi les avantages de ce circuit, on peut noter :*

- choix par l'utilisateur du taux de réaction de l'oscillateur (résistance extérieure)
- utilisation d'une bobine sans prise intermédiaire
- absence de condensateur de filtrage
- liaison à 2 fils
- large gamme de température de fonctionnement ( $-40^{\circ}\text{C}$ ,  $+125^{\circ}\text{C}$ )
- excellente résistance aux surtensions parasites transitoires dans les 2 polarités
- non destruction par inversion de polarité d'alimentation.

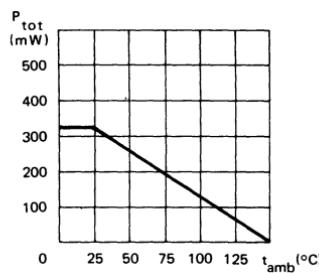
---

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**
**Case : TO-72 (CB-4)**  
*Boîtier*
**Top view**  
*Vue de dessus*

**LIMITING VALUES**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Maximum current *	$I_{CC}$	20	mA
<i>Courant maximal</i>			
Operating temperature range	$T_{oper}$	-40 +125	°C
<i>Gamme de température de fonctionnement</i>			°C
Junction temperature	$T_j$	+150	°C
<i>Température de jonction</i>			°C
Storage temperature	$T_{stg}$	-55 +150	°C
<i>Température de stockage</i>			°C

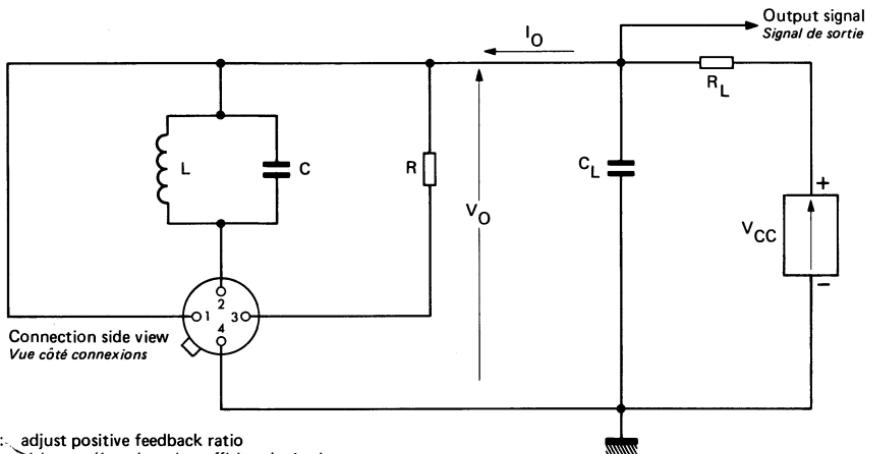
\* The current has to be limited by an external load resistor.  
*Le courant doit être limité par une résistance de charge extérieure.*

**Maximum power dissipation**  
*Dissipation de puissance maximale*


**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ C$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>		$V_{CC}$		8			V
Output bias current (no metal mass) <i>Courant de polarisation (sans pièce métallique)</i>	$t_{amb} = 125^\circ C$	$I_{OH}$		0,6			mA
	$I_O = 10 \text{ mA}$ $t_{amb} = 125^\circ C$	$V_{OL}$		1,2			V
Output voltage (no metal mass) <i>Tension de sortie (sans pièce métallique)</i>	$I_O = 10 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ C$	$V_{OL}$		1,55			V
	$I_O = 10 \text{ mA}$ $t_{amb} = -40^\circ C$	$V_{OL}$		2			V
Output voltage (with metal mass) <i>Tension de sortie (avec pièce métallique)</i>	$I_O = 0,6 \text{ mA}$	$V_{OH}$		5,7	6,9		V
Output rise time <i>Temps de montée du signal de sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	$t_{TLH}$	(fig. 1)	8	25		$\mu\text{s}$
Output fall time <i>Temps de descente du signal de sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	$t_{THL}$	(fig. 1)	5	15		$\mu\text{s}$
Output frequency <i>Fréquence de sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	f	(fig. 1)	0	10		kHz
Output undulation hum voltage <i>Tension résiduelle d'ondulation en sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	$\Delta V_O$	(fig. 1)	6			mV
Oscillator tuning frequency <i>Fréquence d'accord de l'oscillateur</i>		$f_{osc}$		0,5	6		MHz
Negative resistor on resonant circuit terminals <i>Résistance négative aux bornes du circuit oscillant</i>				12			$\text{k}\Omega$

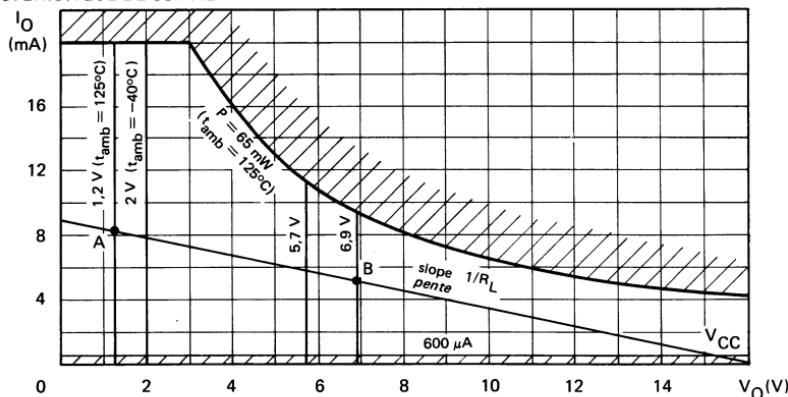
**CONNECTION DIAGRAM (Figure 1)**  
**SCHEMA D'UTILISATION**



- R : adjust positive feedback ratio  
*Résistance déterminant le coefficient de réaction*
- L : coil of resonant circuit  
*bobine du circuit oscillant*
- C : Tuning capacitor  
*condensateur d'accord*

- $R_L$  : load resistor  
*Résistance de charge*
- $C_L$  : suppressor capacitor (if necessary)  
*condensateur d'antiparasitage (si nécessaire)*

**OUTPUT CHARACTERISTIC (Figure 2)**  
**CARACTÉRISTIQUE DE SORTIE**

 **$R_L$  CHOICE****CHOIX DE  $R_L$** 

The  $R_L$  value depends on  $V_{CC}$  voltage supply. This value has to be chosen so that the two extreme working points A and B are located inside of no hatched area. (figure 2)

*La valeur de  $R_L$  dépend de la tension d'alimentation  $V_{CC}$  et doit être telle que les deux points de fonctionnement extrêmes A et B soient à l'intérieur de la zone non hachurée. (figure 2)*

**R CHOICE**

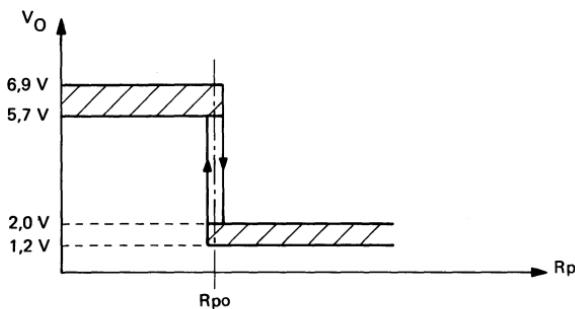
The value of circuit terminals voltage changes when Rp damping resistor is equal to a R<sub>po</sub> value critical resistor.

This change happens with a  $\frac{\Delta R_p}{R_{po}}$  about 10 % of hysteresis :

**CHOIX DE R**

*La tension aux bornes du circuit change de valeur quand la résistance de perte Rp du circuit oscillant est égale à une résistance critique R<sub>po</sub>.*

*Ce changement de valeur se produit avec un hystéresis  $\frac{\Delta R_p}{R_{po}}$  de 10 % environ :*



R<sub>po</sub> is choosen by the user by taking the R value

*R<sub>po</sub> est déterminée par l'utilisateur par le choix de la résistance R*

The detection distance depends only on the curve (loss V<sub>o</sub>/distance) of the coil.

*La distance de détection dépend alors de la courbe (pertes en fonction de la distance) de la bobine.*

---

**EXAMPLE OF REALISATION**  
**EXEMPLE D'UTILISATION**

Coil ..... 50 turns stranded wire, 5 leads 6/100 mm  
*Bobine* ..... 50 tours de fil divisé, 5 brins de 6/100 mm

Cup core COFELEC 9 x 5 H 32  
*Coupele COFELEC 9 x 5 H 32*

$$L = 50 \mu\text{H} \cdot R_{\text{pos}}^* = 85 \text{ k}\Omega \text{ to } 3,9 \text{ MHz}$$

Capacitor ..... UAZ 900 CERECO - LCC  
*Condensateur* ..... C = 33 pF  $\pm 10\%$

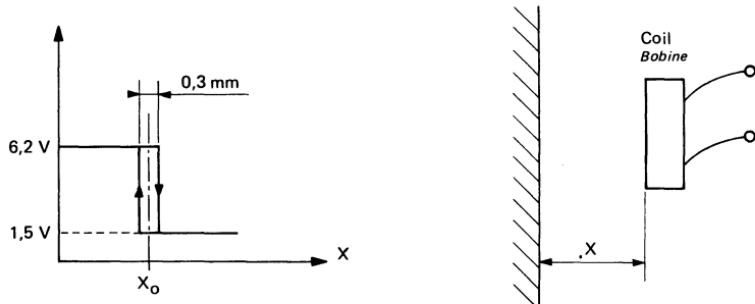
Tuning frequency ..... 3,9 MHz  
*Fréquence d'accord*

R ..... 47 k $\Omega$   $\pm 5\%$

R<sub>L</sub> ..... 2,2 k $\Omega$   $\pm 5\%$

V<sub>CC</sub> ..... 12 V

Detected mass ..... Steel  
*Pièce détectée* ..... Acier



$$X_0 = 2,8 \text{ mm} \quad (t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}, V_{\text{CC}} = 12 \text{ V})$$

$$\Delta X_0 = 0,05 \text{ mm} \quad (t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C} \cdot 8,5 \text{ V} < V_{\text{CC}} < 17 \text{ V})$$

\* R<sub>pos</sub> : loss shunt resistor without metal mass  
*résistance parallèle de pertes en l'absence de masse métallique*

**INTERFACE CIRCUIT - QUADRUPLE COMPARATOR**  
**CIRCUIT D'INTERFACE - QUADRUPLE COMPARATEUR**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

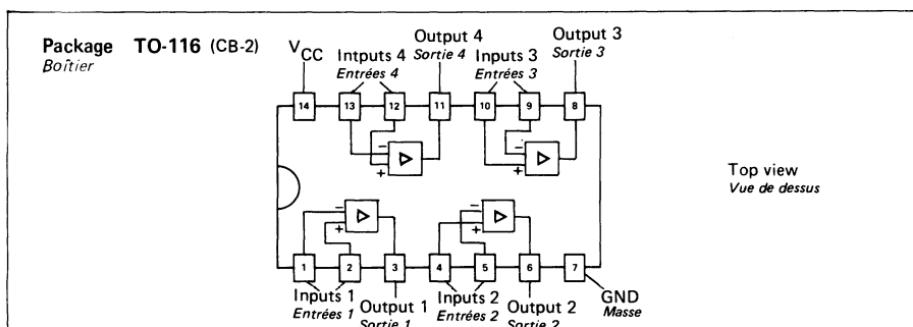
**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature junction Gamme de température jonction de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax</sub> (mA)	P (W) MAX
ESM 1602 B	TO-116	-40°C, +150°C	-40°C, +150°C	45	45	-0,7 +45	Internally limited Limité intérieurement	Internally limited Limité intérieurement

R<sub>th(j-a)</sub> = 75°C/W

General description	Description générale
<p>Circuit ESM 1602 B is a quadruple comparator to be used as interface circuit between signal processing and transmitting lines in very noisy industrial surroundings.</p> <p>Comparator output, working as line driver, is well protected against power ful overvoltages. This output is made by a common emitter stage including complementary transistors. No simultaneous conduction of high and low stages can occur when switching in the presence of eddy-signals, by the use of this outline. Short circuit currents, towards ground and V<sub>CC</sub> are limited to the same values.</p> <p>ESM 1602 B circuit can work as receiver on a line transmitting noisy high voltage signal. It has the same input stage as ESM 1600 B circuit. Hysteresis effect, internally realized on each input of each comparator provides good noise immunity. Each input is also protected against overvoltages.</p> <p>ESM 1602 B can work in a wide supply voltage range (standard operational amplifiers ±15 V supply or single +12 or 24 V supply used in industrial electronic sets).</p> <p>Moreover internal thermal protection cuts out output current of the four comparators when power dissipation becomes excessive.</p>	<p>Le circuit ESM 1602 B est un quadruple comparateur destiné à assurer l'interface entre le traitement des signaux et les lignes de transmission soumises à un environnement industriel très perturbé.</p> <p>La sortie du comparateur, utilisée comme transmetteur de ligne, est particulièrement bien protégée contre les surtensions d'énergie importante. Cette sortie est constituée par un étage de transistors complémentaires montés en émetteur commun. Cette configuration empêche la conduction simultanée des étages haut et bas lors de la commutation en présence de parasites. Les courants de court-circuit, vers la masse et vers le V<sub>CC</sub> sont limités aux mêmes valeurs.</p> <p>Le circuit ESM 1602 B fait fonction de récepteur de ligne pour une ligne qui transmet des signaux de tension élevée entachés de bruit et possède le même étage d'entrée que le circuit ESM 1600 B. Les quatre comparateurs présentent un effet d'hysteresis qui assure une bonne immunité au bruit. L'effet d'hysteresis est réalisé à l'intérieur du circuit sur chaque entrée, ce qui offre une grande souplesse d'emploi. Chaque entrée est également protégée contre les surtensions.</p> <p>Ce circuit fonctionne dans une large gamme de tensions d'alimentation depuis la tension standard ±15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou +24 V utilisés dans les systèmes électroniques industriels.</p> <p>En plus, il est doté d'une protection thermique qui annule les courants de sortie des 4 comparateurs si la dissipation devient excessive.</p>

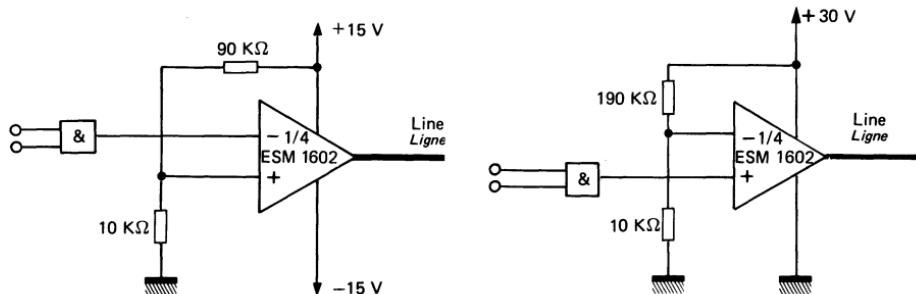
## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



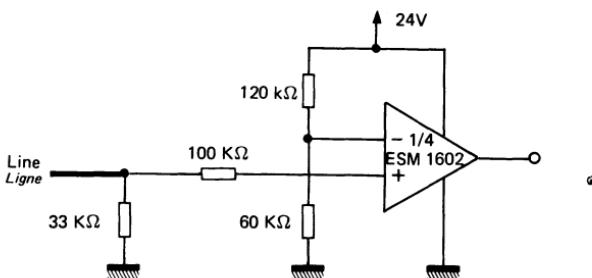
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p>Common supply and thermal protection Alimentation commune et protection thermique</p> <p>Inputs Entrées</p> <p>- O</p> <p>+ O</p> <p><math>V_{CC}</math></p> <p><math>V_O</math></p> <p>1/4 Circuit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum hysteresis voltage at each input 0,3 V</li> <li>Output current : 15 mA</li> <li>Large supply voltage range +10 V to +35 V</li> <li>Internal thermal protection</li> <li>Input and output clamping protection diodes</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tension minimum d'hystérésis sur chaque entrée 0,3 V</li> <li>Courant de sortie : 15 mA</li> <li>Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +35 V</li> <li>Protection thermique interne</li> <li>Entrées et sorties protégées par des diodes</li> </ul>

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

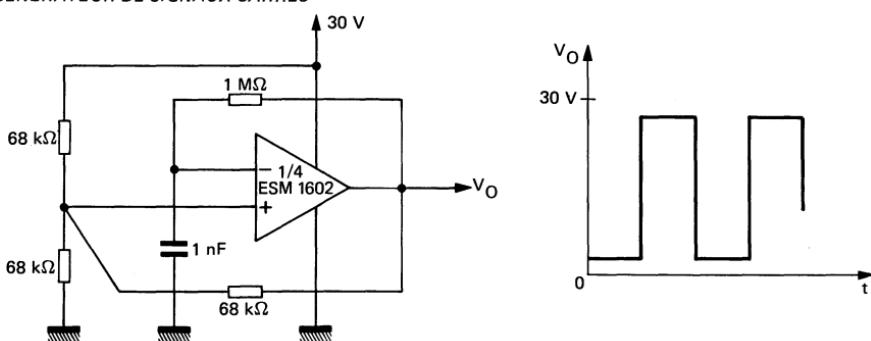
DTL, TTL, MOS signals on a transmitting line conversion  
*Conversion des signaux DTL, TTL, MOS sur une ligne de transmission*



Very noise high level signal reception  
*Réception de signaux haut niveau fortement perturbés*



**FREE RUNNING SQUARE WAVE OSCILLATOR**  
**GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES(Note 1)  $V_{CC} = 35 \text{ V}$ (Unless otherwise specified)  
(Sauf indications contraires)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITÉS	Fig. Fig.
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input voltage range <i>Dominante de tension d'entrée</i>		Positive input $V_+^+$ <i>Entrée positive <math>V_+</math></i>	0		33	V	
		Negative input $V_-^-$ <i>Entrée négative <math>V_-</math></i>	2		33	V	
Input control voltage <i>Tension d'entrée de commande</i>	$V_{C1}$ $V_{C2}$ $V_{C3}$ $V_{C4}$	Note 3	150		500	mV	1
Input bias current <i>Courant de polarisation d'entrée</i>	$I_B$		Note 4			1	5 $\mu\text{A}$
Short-circuit output current <i>Courant de sortie en court-circuit</i>	$I_{SC}$	$V_{CC} = 18 \text{ à } 35 \text{ V}$	10		25	mA	2/3
		$V_{CC} = 10 \text{ à } 18 \text{ V}$	6		25	mA	2/3
Output saturation voltage (high level) <i>Tension de saturation en sortie (sortie état haut)</i>	$V_{CC}-V_O$	$I_O = -10 \text{ mA}$			1	1,5 V	4
Output saturation voltage (low level) <i>Tension de saturation en sortie (sortie état bas)</i>	$V_O$	$I_O = 10 \text{ mA}$			1	1,6 V	5
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$R_L = \infty$ For the four comparators <i>Pour les quatre comparateurs</i>			4	6 mA	
		$R_L$ common for the 4 comparators <i>Commun pour les 4 comparateurs</i>			10	13 mA	6/7
Output slew-rate <i>Pente du signal de sortie</i>	$\frac{dV_O}{dt}$	$R_L = 3 \text{ k}\Omega$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	1			$\text{V}/\mu\text{s}$	
Input protective diode forward voltage <i>Tension directe des diodes de protection d'entrée</i>	$V_F$	$I = 20 \text{ mA}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$			1,2	V	
Energy of pulses against which circuit output is protected <i>Energie des signaux contre lesquels le circuit est immunisé en sortie</i>		Note 5 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$			20	mJ	
Pulsed current applied to protective output diodes <i>Courant impulsional appliqué aux diodes de protection de sortie</i>			Note 6 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	0,4	A	8	

Note 1 : These specifications apply for  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$  unless otherwise specified  
*Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$*

Note 2 : When negative input is biased between 0 and 2 volts output is always low.  
*Quand l'entrée négative est entre 0 et 2 V, la sortie est toujours bloquée.*

Note 3 : Comparator hysteresis voltage on positive input on the one hand and negative input on the other hand equals sum of input control voltages  $V_{C1} + V_{C2}$  or  $V_{C3} + V_{C4}$   
*La somme des tensions d'entrée de commande  $V_{C1}, V_{C2}$  d'une part,  $V_{C3}, V_{C4}$  d'autre part constitue la tension d'hysteresis du comparateur sur l'entrée négative d'une part et sur l'entrée positive d'autre part.*

Note 4 : Input current flows out of the circuit owing to PNP input stage. This current is constant and independent of output level. So no load change is transmitted on inputs.  
*La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.*

Note 5 : By definition a circuit is immunized against powerful signals when no durable characteristic change after application of these signals and overall when it is not destroyed.

In industrial surroundings, eddy-signal is usually made up with high voltage (over 200 V) alternative waves, on variable impedance ( $500 \Omega$  to  $10 \text{k}\Omega$ ). This eddy-signal power dissipation is devide amongst clamping diodes circuit and power supply. Maximum energy determination is obtained by simulation. Injected current cannot in all cases exceed 3 A.

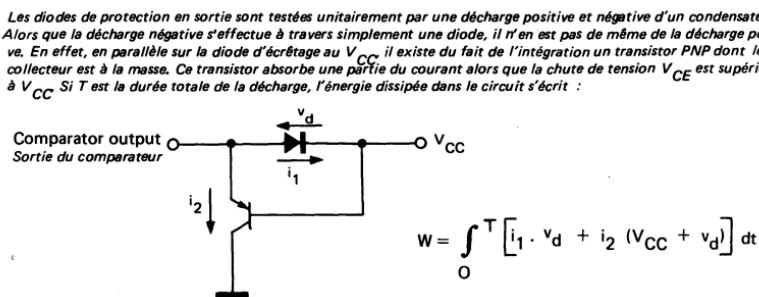
*Un circuit est, par définition, immunisé contre les signaux d'énergie donnée quand, après l'application de ces signaux, le circuit ne présente pas de changement de caractéristiques durable et à fortiori n'est pas détruit.*

*Le signal parasite est habituellement composé dans l'environnement industriel d'une série d'ondes alternatives de tension créte élevée (supérieure à 200 V) et d'impédance variable (500  $\Omega$  à  $10 \text{k}\Omega$ ). La dissipation de l'énergie de ce signal se répartit entre les diodes d'écratage à la masse et au  $V_{CC}$  le circuit lui même et la source d'alimentation. La détermination de l'énergie maximum est faite par simulation. Le courant injecté ne peut dépasser dans tous les cas 3 A.*

Note 6 : Output protective diodes are tested one by one by the means of positive and negative capacitance discharges.

Negative discharge occurs through only by one diode. During positive discharge, by the fact of integration, a PNP transistor collector grounded is in parallel with clamping diode joined to  $V_{CC}$ .

A part of current flows through this transistor,  $V_{CE}$  being greater than  $V_{CC}$ . If  $T$  is the discharge total duration, energy dissipation in the circuit is :



For a certain injected current, the lower the current  $i_2$ , that is to say the lower the PNP current gain, the smaller the energy is dissipated in the circuit. Topology and technologic process have been chosen to shorten this current gain.

*Pour un courant injecté donné, l'énergie dissipée dans le circuit est d'autant plus faible que  $i_2$  est faible, c'est à dire que le gain en courant du PNP est faible. La topologie et le processus technologique ont été étudiés pour diminuer ce gain en courant.*

**TEST CIRCUITS  
MONTAGES D'ESSAIS**

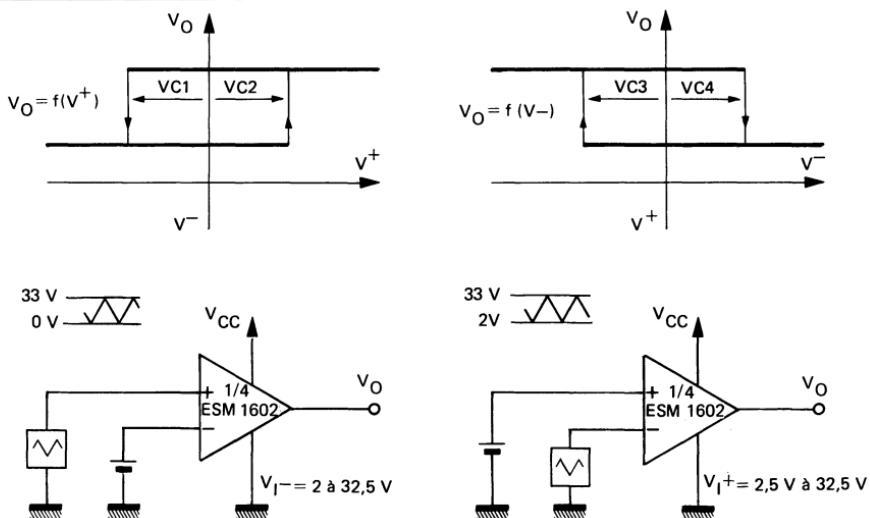


Fig. 1

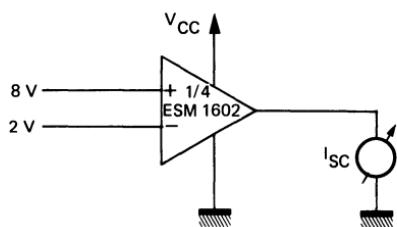


Fig. 2

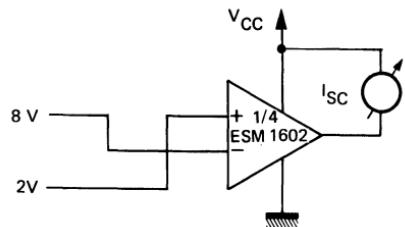


Fig. 3

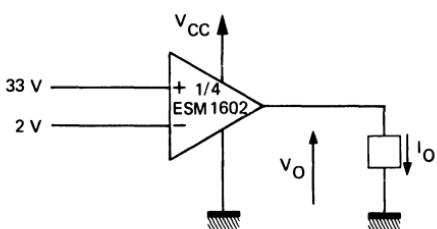


Fig. 4

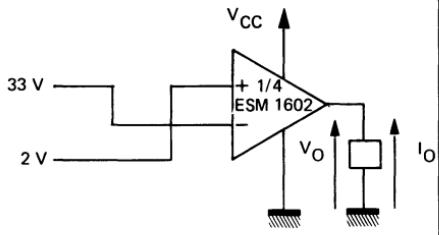


Fig. 5

**TEST CIRCUITS (continued)**  
**MONTAGES D'ESSAIS (suite)**

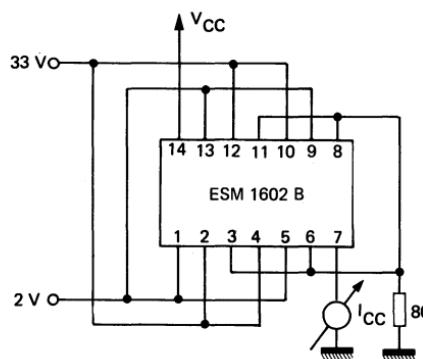


Fig. 6

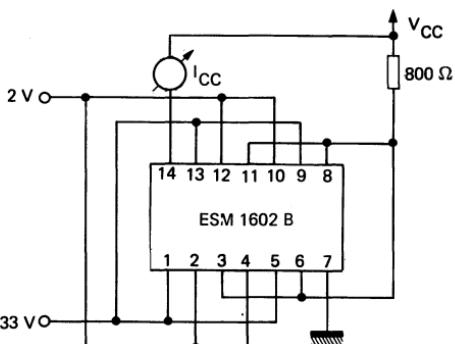


Fig. 7

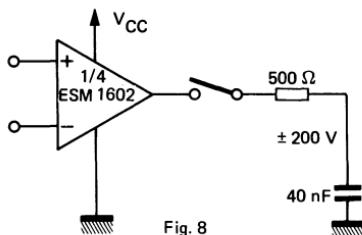
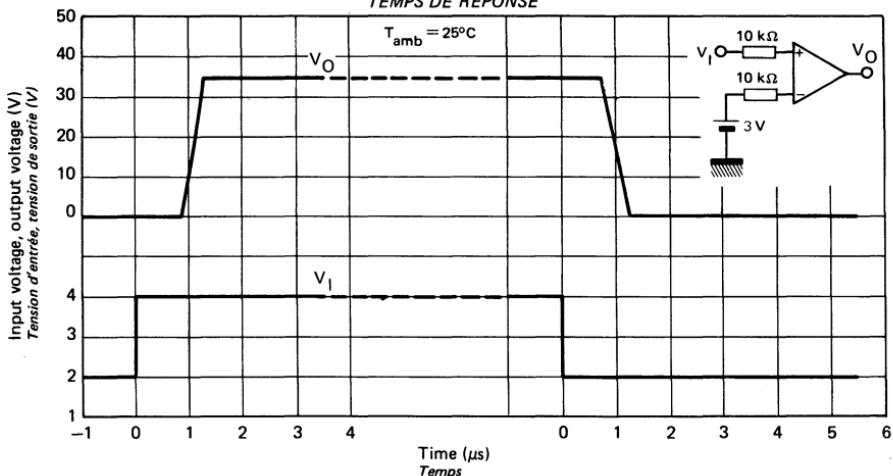
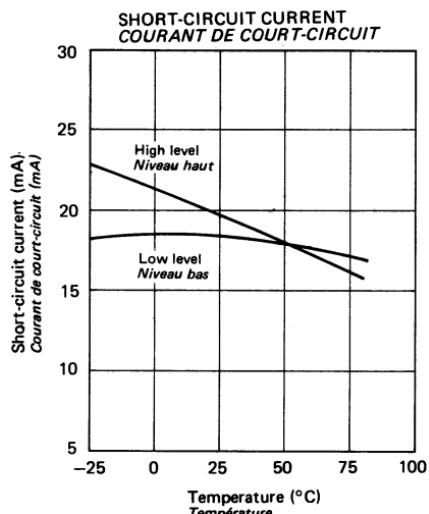
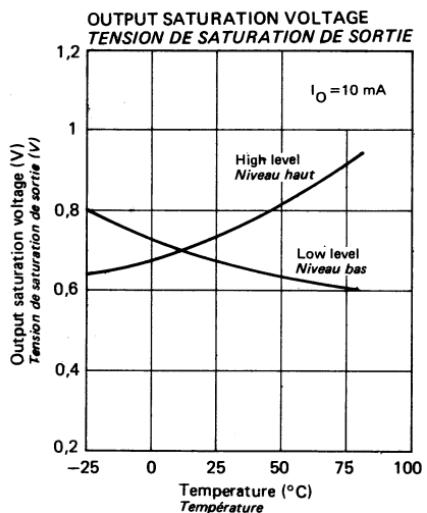
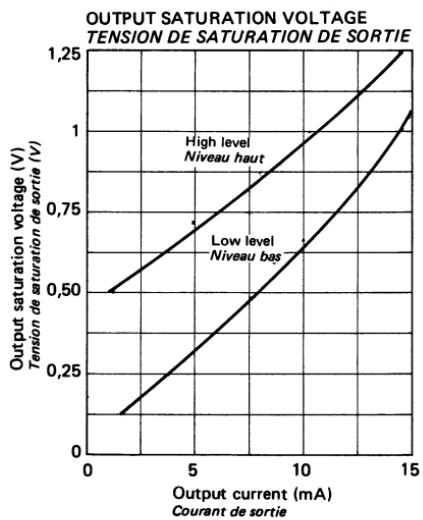
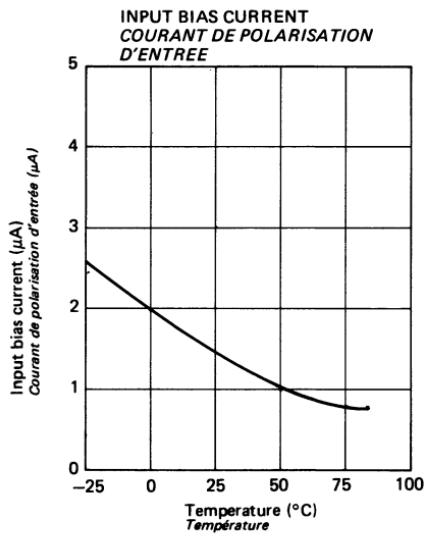


Fig. 8

**RESPONSE TIME  
TEMPS DE REPONSE**





**INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)**  
**CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)**

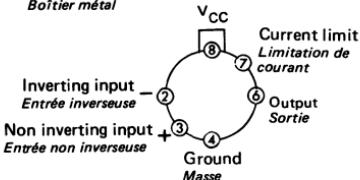
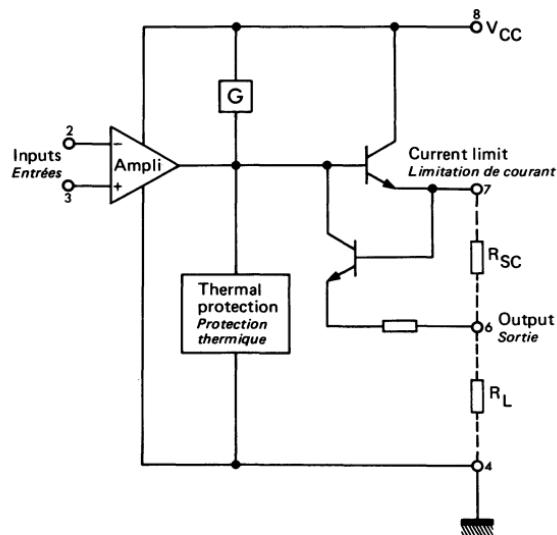
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax</sub> (mA)	P (W) max.
ESM 1607 G	CB-107	-25°C, +85°C	-65°C, + 150°C	36	36	36	500	Internally limited <i>Limité intérieurement</i>

General description	Description générale
<p>The ESM 1607 G is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.</p> <p>This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe value, the adjustment requires an external resistor. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.</p> <p>The device operates over a wide range of supply voltages from standard <math>\pm 15</math> V operational amplifiers supplies down to the single +12 V or +24 V used for industrial electronic systems.</p>	<p><i>L'ESM 1607 G est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.</i></p> <p><i>Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructives. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demande une résistance extérieure. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.</i></p> <p><i>Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard <math>\pm 15</math> V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou +24 V utilisés dans les systèmes électroniques industriels.</i></p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**
**CB-107**METAL CAN  
Boîtier métalTop view  
Vue de dessus
**Schematic  
Schéma électrique**

**Principal features  
Données principales**

- High output current.
- Adjustable short-circuit protection
- Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels
- Large supply voltage range +10 V to +30 V
- Courant disponible en sortie élevée.
- Protection contre les courts-circuits réglable
- Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie
- Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +30 V.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 2)	$V_{DI}$			2	50	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = -25^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$		0,1	1,5	$\mu\text{A}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_{CC} = 24\text{ V}$ $I_O = 0$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3		mA
Common mode input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{CM}$		3		$V_{CC} = 24\text{ V}$	V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 3,3\ \Omega$ $T_{case} = 25^\circ\text{C}$		250		mA
Output saturation voltage (output high) <i>Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut).</i>	$V_{CC} - V_O$	$V_O^+ - V_O^- \geq 50\text{ mV}$ $I_O = 150\text{ mA}$ $R_{SC} = 0$ $T_{case} = 25^\circ\text{C}$			1,8	V
Output leakage current (output low) <i>Courant résiduel en sortie (sortie à l'état bas).</i>	$I_{OL}$	$V_O = 0,5\text{ V}$ $V_{CC} = 24\text{ V}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	1	100	$\mu\text{A}$
			$T_j = 85^\circ\text{C}$		500	$\mu\text{A}$

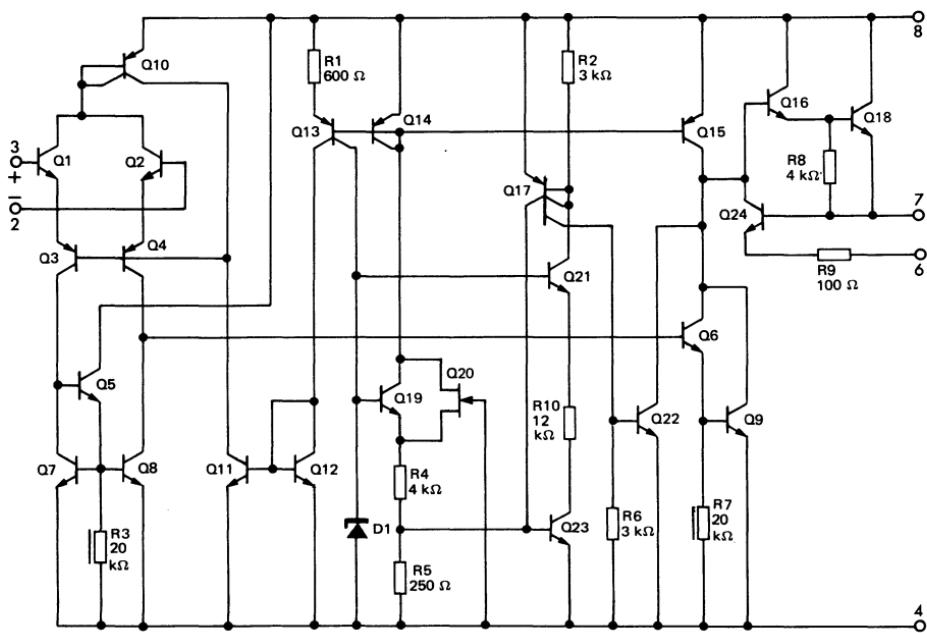
Note 1 : Unless otherwise specified, these specifications apply for :  
*Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :*

$$-25^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}, +10\text{ V} \leq V_{CC} \leq +30\text{ V}, I_O \leq 150\text{ mA}, T_j \leq 150^\circ\text{C}$$

Note 2 : The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

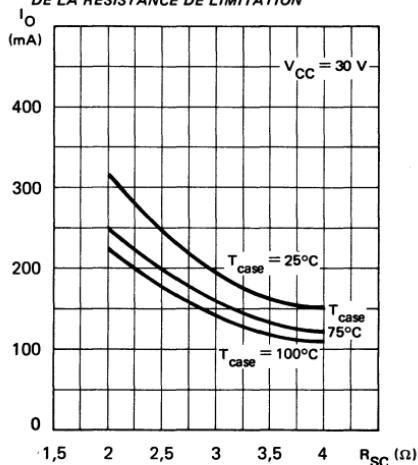
*La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.*

---

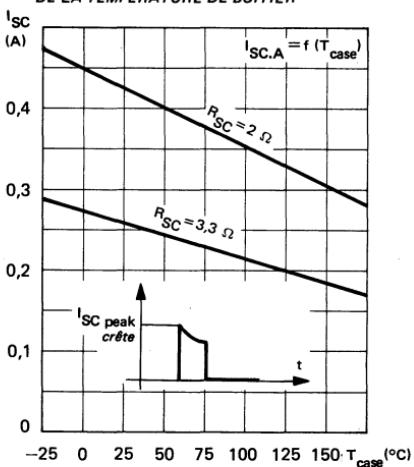
**SCHEMATIC**  
*SCHEMA ELECTRIQUE*

**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES TYPHIQUES**

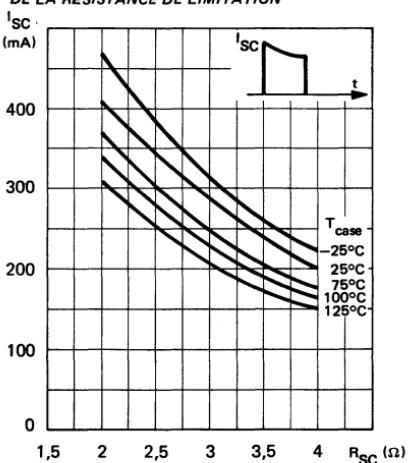
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING  
 RESISTOR  
 COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION  
 DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



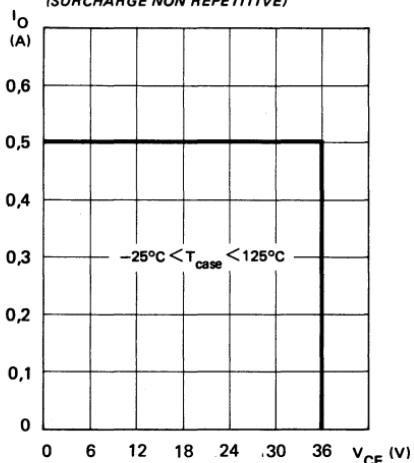
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE  
 TEMPERATURE  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION  
 DE LA TEMPERATURE DE BOITIER



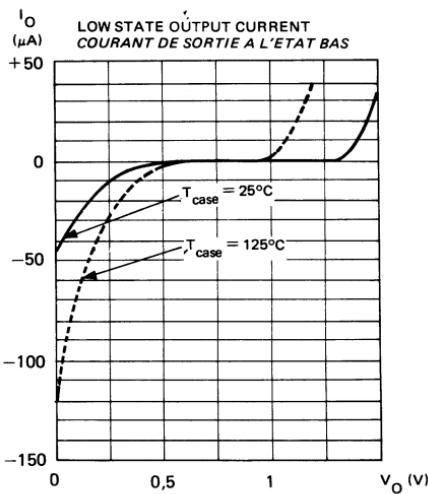
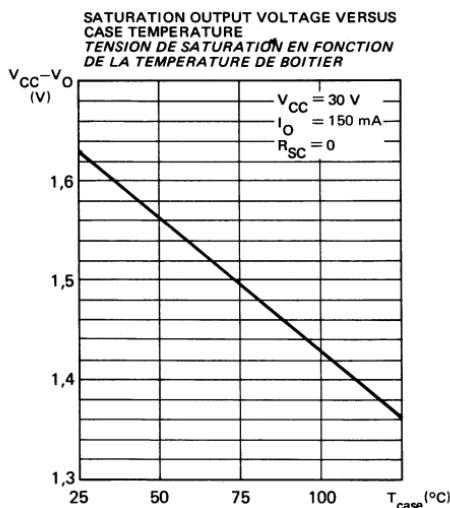
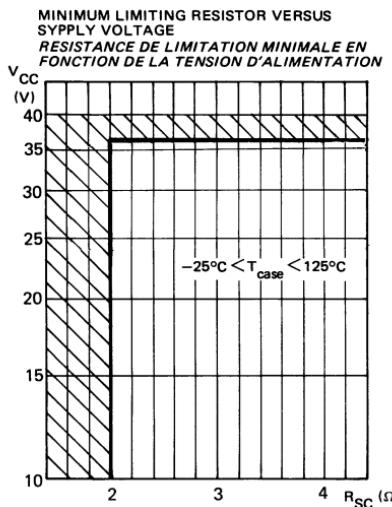
PEAK SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS LIMITING  
 RESISTOR  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION  
 DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



SAFE OPERATING AREA (NON REPETITIVE  
 OVER LOAD)  
 AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE  
 (SURCHARGE NON REPETITIVE)



**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**



**ALARMS DETECTION ELEMENT – DUAL DETECTION WITH SINGLE OUTPUTS**  
**ELEMENT DE DETECTION D'ALARME – DOUBLE CENTRALE A SORTIES SIMPLES**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	Supply voltage Tension d'alimentation	Input voltage Tension d'entrée
S.F. 25301 EV	CB-79	-40°C, + 85°C	-55°C, +125°C	3 V, 20 V	V <sub>SS</sub> min.
S.F. 25301 KM	CB-79	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	3 V, 20 V	V <sub>DD</sub> max.

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 25301 is a C-MOS integrated circuit used for permanent or brief alarms detection. The circuit is to drive an alarm signaling on and off.

The signal of deficiency appears on threshold detection inputs (1A, 2A inputs). The shaped signal can be utilized either in the entrance mode (3Y, 4Y outputs) or in the complement mode (1Y, 2Y outputs).

Moreover, the circuit involves two flip-flop allowing the memorisation of the deficiency.

In a typical application of dual detection, the shaped deficiency is send on one flip-flop's input E. Modification of the deficiency signalisation is allowed by inputs R and S : inhibition, recall, end of alarm.

Le SF.F 25301 est un circuit intégré C-MOS de détection d'alarmes persistantes ou fugitives. Le circuit est destiné à commander l'allumage et l'extinction d'une signalisation d'alarme.

Le défaut se présente sur des entrées de détection de seuil (entrées 1A, 2A). Le signal mis en forme peut-être exploité soit sous sa forme d'entrée (sorties 3Y, 4Y), soit sous sa forme complémentée (sorties 1Y, 2Y).

En outre, le circuit comporte deux bascules permettant la mémorisation du défaut.

Dans une application typique de double détection, le défaut mis en forme se présente sur l'entrée E d'une bascule. Les entrées R et S permettent la modification de la signalisation du défaut : prise en compte (inhibition), rappel, acquittement.

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

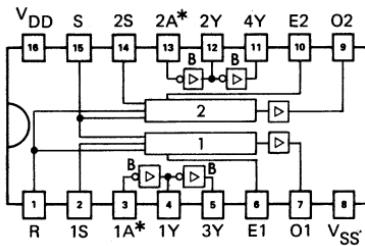
- Static operation  
*Fonctionnement statique*
- Only one power supply  
*Une seule tension d'alimentation*
- Low power supply consumption  
*Faible puissance dissipée* : 1,5 µW
- Threshold device (noise immunity > 30 % of V<sub>DD</sub> – V<sub>SS</sub>)  
*Dispositif à seuil (immunité aux bruits > 30 % du V<sub>DD</sub> – V<sub>SS</sub>)* : 7 V
- Frequency operation  
*Fréquence de fonctionnement* : 5 MHz
- Low output impedance  
*Faible impedance de sortie* : 350 Ω
- Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*
- High input impedance  
*Haute impédance d'entrée* : > 10<sup>9</sup> Ω

Typical at :  
*typique à*  
V<sub>DD</sub> = 15 V  
T<sub>amb</sub> = 25°C

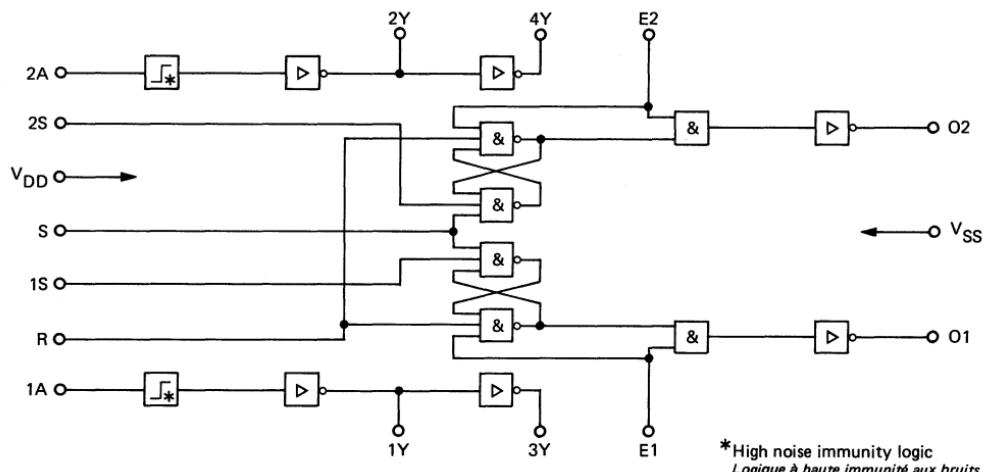
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS
DC supply voltage <i>Tension d'alimentation continue</i>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> -0,3 V      V <sub>SS</sub> +25 V
Input voltage (all inputs) <i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i>	V <sub>I</sub>	V <sub>SS</sub> -0,3 V,      V <sub>DD</sub> +0,3 V
Device dissipation (per package) <i>Dissipation (par boîtier)</i>	P <sub>tot</sub>	500 mW
Operating temperature <i>Température de fonctionnement</i>	T <sub>oper</sub>	EV      -40°C, + 85°C KM      -55°C, +125°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	T <sub>stg</sub>	EV      -55°C, +125°C KM      -65°C, +150°C

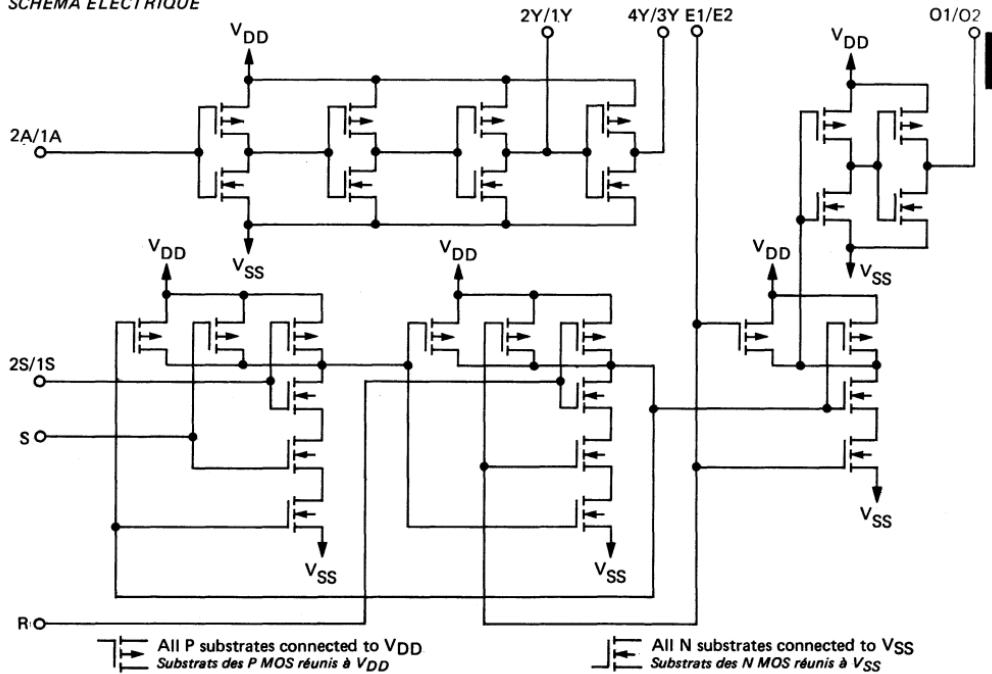
**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**
**Package : CB-79**  
*Boîtier*

 Top view  
*Vue de dessus*

 \* Detection inputs  
*Entrées de détection*

**LOGIC DIAGRAM**  
*SCHEMA LOGIQUE*



**SCHEMATIC DIAGRAM**  
*SCHEMA ELECTRIQUE*



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	V <sub>DD</sub> (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
All inputs <i>Entrées quelconques</i>							
Low level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état bas</i>	V <sub>IL</sub>		15			4,5	V
High level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état haut</i>	V <sub>IH</sub>		15	10,5			V
Low level input current <i>Courant d'entrée à l'état bas</i>	I <sub>IL</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V	15		-0,5		nA
High level input current <i>Courant d'entrée à l'état haut</i>	I <sub>IH</sub>	V <sub>I</sub> = 15 V	15		0,5		nA
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	C <sub>I</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V, f = 1 MHz			4		pF
1A, 2A inputs <i>Entrées 1A, 2A</i>							
SF.F 25301 EV Low level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état bas</i>	V <sub>IL</sub>	V <sub>OH</sub> = 14 V T <sub>amb</sub> = 25°C	15			6	V
SF.F 25301 KM						6,5	V
SF.F 25301 EV High level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état haut</i>	V <sub>IH</sub>	V <sub>OL</sub> = 1 V T <sub>amb</sub> = 25°C	15	8			V
SF.F 25301 KM				7,5			V
Transition voltage <i>Tension de basculement</i>	V <sub>TR</sub>	V <sub>O</sub> = V <sub>I</sub> T <sub>amb</sub> = 25°C	15		7		V

Note 1 : These specifications apply for  $t_{amb}$  :  $-40^{\circ}\text{C}$ ,  $+85^{\circ}\text{C}$  (unless otherwise specified). Typical values for  $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ .  
 Reference voltage :  $V_{SS}$

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb}$  :  $-40^{\circ}\text{C}$ ,  $+85^{\circ}\text{C}$  (sauf indications contraires). Valeurs typiques à  $25^{\circ}\text{C}$ .  
 Tension de référence :  $V_{SS}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(note 1)

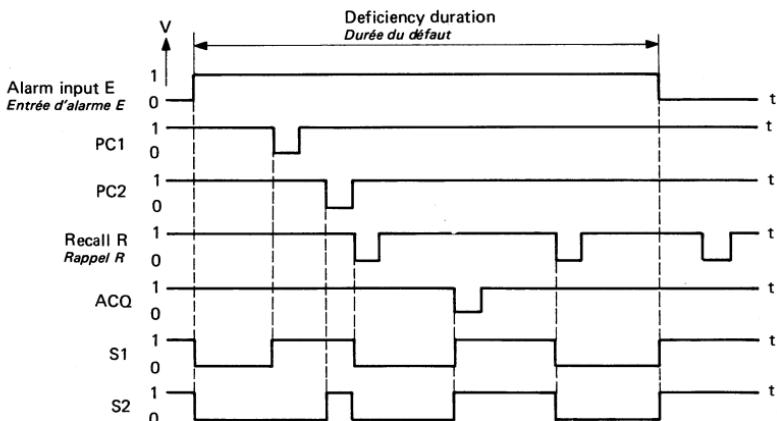
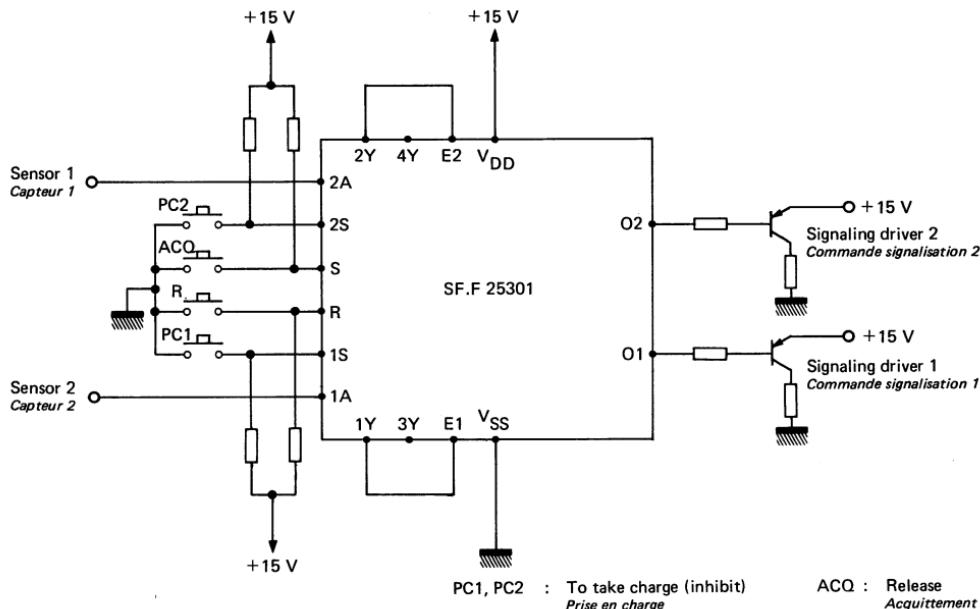
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	V <sub>DD</sub> (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
All outputs <i>Sorties quelconques</i>							
Low level output voltage <i>Tension de sortie à l'état bas</i>	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> = 0	15			0,1	V
High level output voltage <i>Tension de sortie à l'état haut</i>	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> = 0	15	14,9			V
Low level short-circuit current <i>Courant de court-circuit à l'état bas</i>	I <sub>OS</sub>	V <sub>O</sub> = V <sub>DD</sub>	15		18		mA
		V <sub>O</sub> = V <sub>DD</sub>	10		8		mA
High level short-circuit current <i>Courant de court-circuit à l'état haut</i>	I <sub>OS</sub>	V <sub>O</sub> = V <sub>SS</sub>	15		-20		mA
		V <sub>O</sub> = V <sub>SS</sub>	10		-9		mA
Low level "on" drain-source resistance <i>Résistance drain-source en conduction à l'état bas</i>	r <sub>DS(on)</sub>	I <sub>OL</sub> = 1 mA	15		170	1000	Ω
		I <sub>OL</sub> = 1 mA	10		250	1500	Ω
High level "on" drain-source resistance <i>Résistance drain-source en conduction à l'état haut</i>	r <sub>DS(on)</sub>	I <sub>OH</sub> = -1 mA	15		350	1000	Ω
		I <sub>OH</sub> = -1 mA	10		500	1600	Ω
Supply - <i>Alimentation</i>							
Quiescent device current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	EV	I <sub>DL</sub>	V <sub>I</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 25°C	15		0,1	μA
		I <sub>DL</sub>	V <sub>I</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 85°C	15		500	μA
		I <sub>DL</sub>	V <sub>I</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 125°C	15		500	μA
N channel threshold voltage <i>Tension de seuil du canal N</i>	V <sub>(TO)N</sub>	I <sub>D</sub> = 10 μA T <sub>amb</sub> = 25°C			1,5		V
P channel threshold voltage <i>Tension de seuil du canal P</i>	V <sub>(TO)P</sub>	I <sub>D</sub> = -10 μA T <sub>amb</sub> = 25°C			-1,5		V

Note 1 : These specifications apply for  $t_{amb} : -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$  (unless otherwise specified). Typical values for  $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ .  
 Reference voltage :  $V_{SS}$

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} : -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$  (sauf indications contraires). Valeurs typiques à  $25^{\circ}\text{C}$ .  
 Tension de référence :  $V_{SS}$

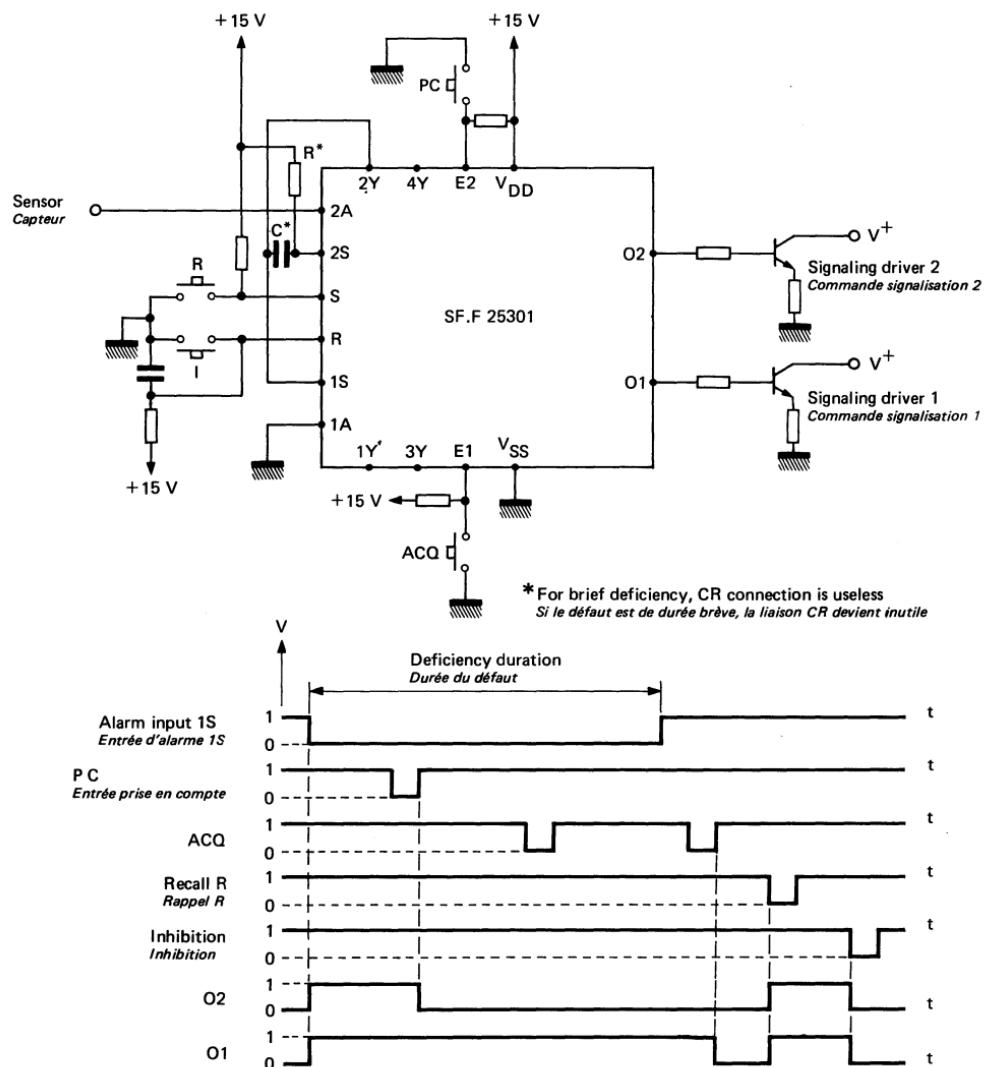
**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

**DUAL DETECTION**  
**DOUBLE CENTRALE**



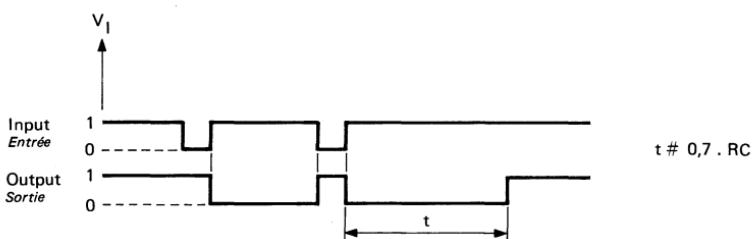
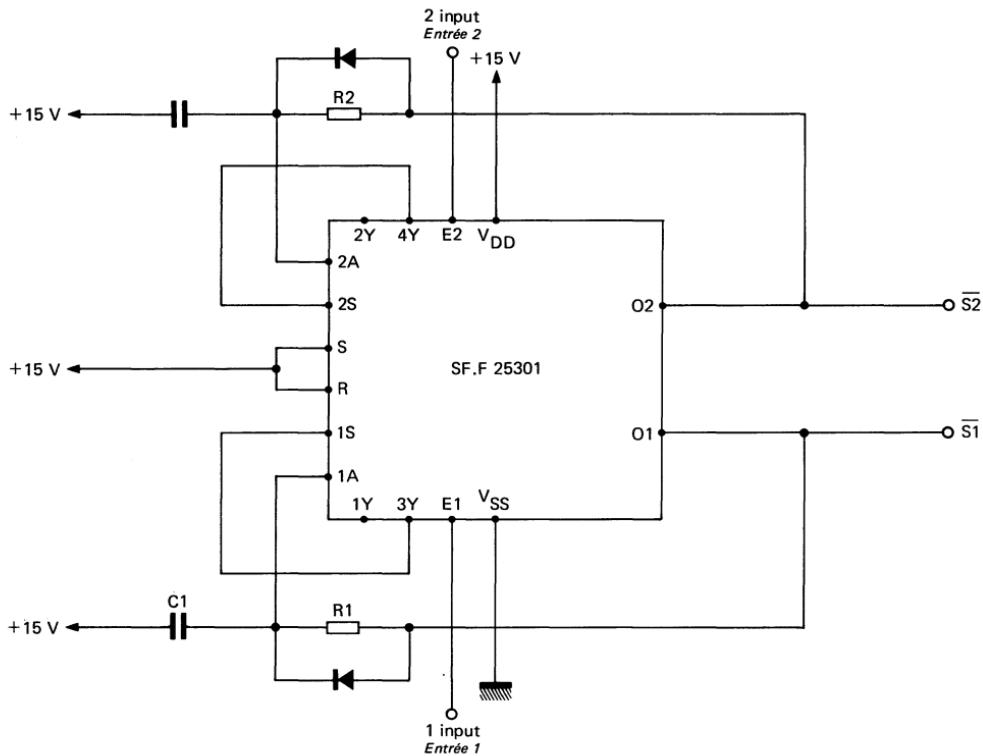
**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

DUAL DRIVING MODE DETECTION WITH MEMORISATION  
 CENTRALE A DEUX COMMANDES AVEC MEMORISATION

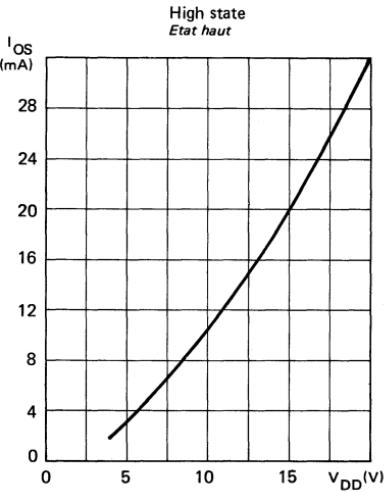
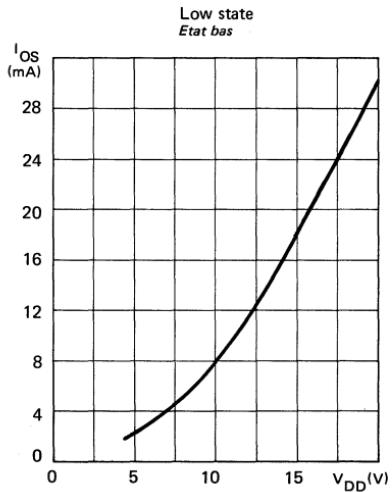
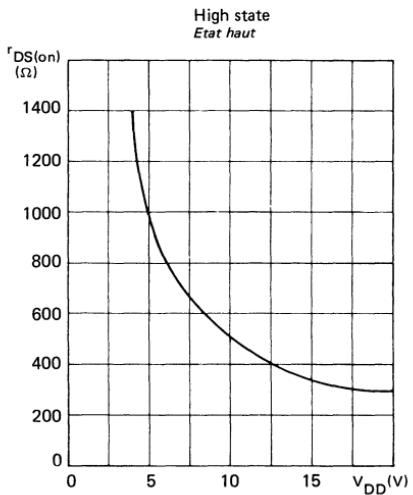
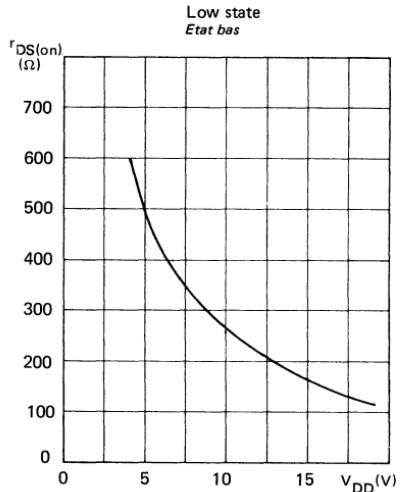


**OTHER APPLICATION**  
**AUTRE APPLICATION**

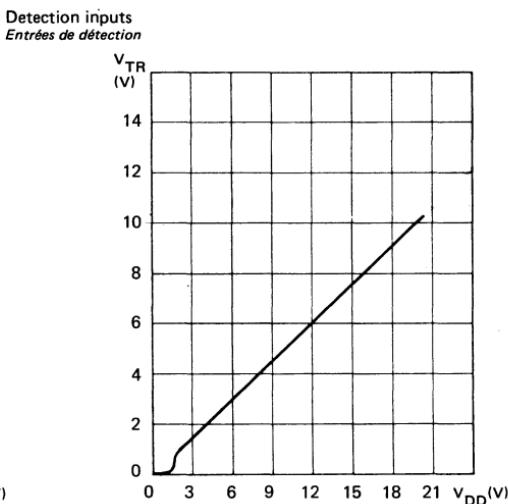
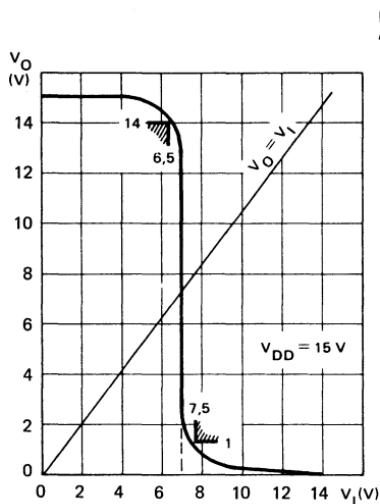
DUAL RETRIGGERABLE MONOSTABLE  
 DOUBLE MONOSTABLE REDECLENCHABLE



**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES TYPHIQUES



**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES



**ALARMS DETECTION ELEMENT – DOUBLE DRIVING DETECTION**  
**ELEMENT DE DETECTION D'ALARME – CENTRALE A DEUX COMMANDES**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	Input voltage <i>Tension d'entrée</i>
				$V_{DD} - V_{SS}$	min. max.
S.F.25302 EV	CB-79	-40°C, + 85°C	-55°C, +125°C	3 V, 20 V	$V_{SS}$ $V_{DD}$
S.F.25302 KM	CB-79	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	3 V, 20 V	$V_{SS}$ $V_{DD}$

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 25302 may be used in logic or analog detection applications, such as proximity switches, alarms . . . This circuit incorporates threshold detection inputs (inputs 1A, 1B, 2A, 3A) and two set/reset latches for memorisation, whose outputs can switch on alarms.

In a typical application, the detection of a voltage threshold switches on a sound emitting alarm and a winking light emitting alarm. By resetting the latch devoted to sound emitting alarm, the sound signal is switched off and the light signal becomes stable. The light signal will be switched off, by reseting the latch devoted to light emitting alarm, only when the cause of the alarm has disappeared.

*Le circuit SF.F 25302 est destiné aux applications de détection, telles que les détecteurs de proximité, les alarmes . . . Il comprend des entrées de détection de seuil (entrées 1A, 1B, 2A, 3A) et deux bascules de mémorisation dont les sorties peuvent déclencher des alarmes.*

*Dans une application classique, la détection d'un niveau de tension logique ou analogique provoque la mise en marche d'une alarme sonore et d'une alarme lumineuse clignotante. En remettant à zéro la bascule associée à l'alarme sonore, le signal sonore disparaît et le signal lumineux devient fixe. Le voyant lumineux s'éteint en remettant à zéro la bascule correspondante, à condition que la cause de l'alarme ait disparu.*

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

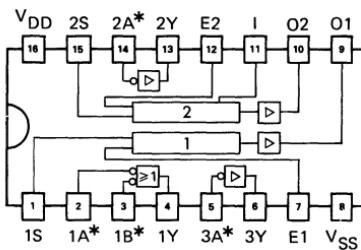
- Static operation  
*Fonctionnement statique*
- Only one power supply  
*Une seule tension d'alimentation*
- Low power supply consumption  
*Faible puissance dissipée* : 1,5 µW
- Threshold device (noise immunity > 30 % of  $V_{DD} - V_{SS}$ )  
*Dispositif à seuil (immunité aux bruits > 30 % du  $V_{DD} - V_{SS}$ )* : 7 V
- Frequency operation  
*Fréquence de fonctionnement* : 5 MHz
- Low output impedance  
*Faible impédance de sortie* : 350 Ω
- Double diode input protection  
*Double diode de protection aux entrées*
- High input impedance  
*Haute impédance d'entrée* :  $> 10^9 \Omega$

Typical at :  
*typique à*  
 $V_{DD} = 15 \text{ V}$   
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

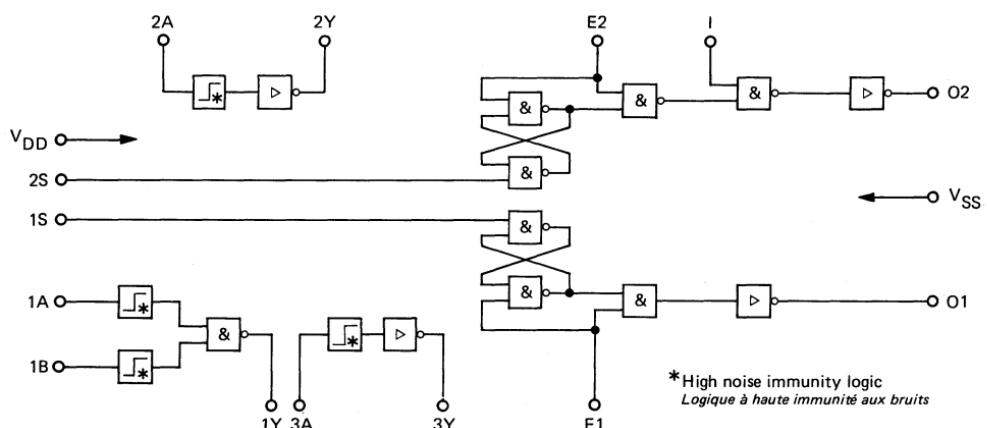
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS
DC supply voltage <i>Tension d'alimentation continue</i>	$V_{DD}$	$V_{SS} -0,3\text{ V}, \quad V_{SS} +25\text{ V}$
Input voltage (all inputs) <i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i>	$V_I$	$V_{SS} -0,3\text{ V}, \quad V_{DD} +0,3\text{ V}$
Device dissipation (per package) <i>Dissipation (par boîtier)</i>	$P_{tot}$	500 mW
Operating temperature <i>Température de fonctionnement</i>	$T_{oper}$	EV $-40^\circ\text{C}, +85^\circ\text{C}$ KM $-55^\circ\text{C}, +85^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$T_{stg}$	EV $-55^\circ\text{C}, +125^\circ\text{C}$ KM $-65^\circ\text{C}, +150^\circ\text{C}$

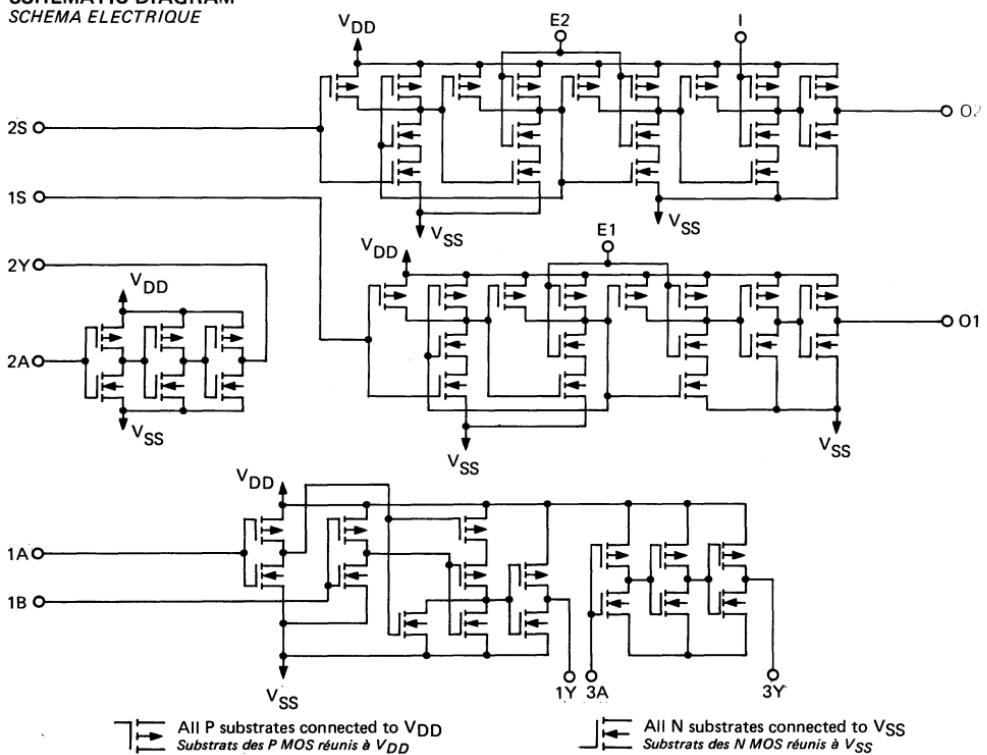
**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**
**Package : CB-79**  
*Boîtier*

 Top view  
*Vue de dessus*

 \*Detection inputs  
*Entrées de détection*

**LOGIC DIAGRAM**  
**SCHEMA LOGIQUE**



**SCHEMATIC DIAGRAM**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**



All P substrates connected to VDD  
Substrats des P MOS réunis à VDD

All N substrates connected to VSS  
Substrats des N MOS réunis à VSS

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	V <sub>DD</sub> (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
All inputs <i>Entrées quelconques</i>							
Low level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état bas</i>	V <sub>IL</sub>		15			4,5	V
High level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état haut</i>	V <sub>IH</sub>		15	10,5			V
Low level input current <i>Courant d'entrée à l'état bas</i>	I <sub>IL</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V	15		-0,5		nA
High level input current <i>Courant d'entrée à l'état haut</i>	I <sub>IH</sub>	V <sub>I</sub> = 15 V	15		0,5		nA
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	C <sub>I</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V, f = 1 MHz			4		pF
1A, 1B, 2A, 3A inputs <i>Entrées 1A, 1B, 2A, 3A</i>							
Low level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état bas</i>	SF.F 25302 EV SF.F 25302 KM	V <sub>IL</sub>	V <sub>OH</sub> = 14 V T <sub>amb</sub> = 25°C	15		6	V
High level input voltage <i>Tension d'entrée à l'état haut</i>	SF.F 25302 EV SF.F 25302 KM	V <sub>IH</sub>	V <sub>OL</sub> = 1 V T <sub>amb</sub> = 25°C	15	8		V
Transition voltage <i>Tension de basculement</i>	V <sub>TR</sub>	V <sub>O</sub> = V <sub>I</sub> T <sub>amb</sub> = 25°C	15	7,5			V
					7		

Note 1 : These specifications apply for  $T_{amb} : -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$  (unless otherwise specified). Typical values for  $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ . Reference voltage :  $V_{SS}$

Ces spécifications sont valables pour  $T_{amb} : -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$  (sauf indications contraires). Valeurs typiques à  $25^{\circ}\text{C}$ . Tension de référence :  $V_{SS}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

(note 1)

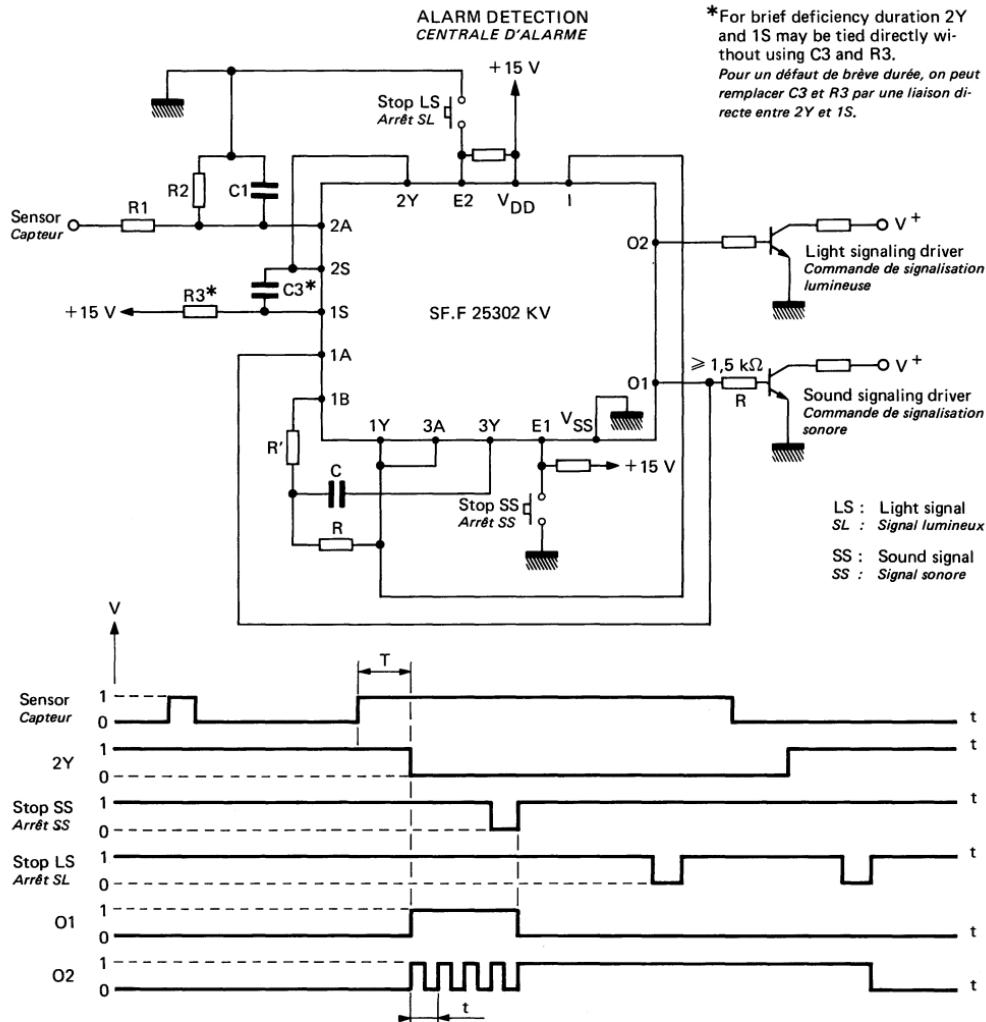
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	V <sub>DD</sub> (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
All outputs <i>Sorties quelconques</i>							
Low level output voltage <i>Tension de sortie à l'état bas</i>	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> = 0	15			0,1	V
High level output voltage <i>Tension de sortie à l'état haut</i>	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> = 0	15	14,9			V
Low level short-circuit current <i>Courant de court-circuit à l'état bas</i>	I <sub>OS</sub>	V <sub>O</sub> = V <sub>DD</sub>	15		18		mA
		V <sub>O</sub> = V <sub>DD</sub>	10		8		mA
High level short-circuit current <i>Courant de court-circuit à l'état haut</i>	I <sub>OS</sub>	V <sub>O</sub> = V <sub>SS</sub>	15		-20		mA
		V <sub>O</sub> = V <sub>SS</sub>	10		-9		mA
Low level "on" drain-source resistance <i>Résistance drain-source en conduction à l'état bas</i>	r <sub>DS(on)</sub>	I <sub>OL</sub> = 1 mA	15		170	1000	Ω
		I <sub>OL</sub> = 1 mA	10		250	1500	Ω
High level "on" drain-source resistance <i>Résistance drain-source en conduction à l'état haut</i>	r <sub>DS(on)</sub>	I <sub>OH</sub> = -1 mA	15		350	1000	Ω
		I <sub>OH</sub> = -1 mA	10		600	1600	Ω
Supply <i>Alimentation</i>							
Quiescent device current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	EV	I <sub>DL</sub> V <sub>I</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 25°C	15		0,1	50	μA
		I <sub>DL</sub> V <sub>I</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 85°C	15			500	μA
KM	I <sub>DL</sub>	V <sub>I</sub> = 15 V T <sub>amb</sub> = 125°C	15			500	μA
N channel threshold voltage <i>Tension de seuil du canal N</i>	V <sub>(TO)N</sub>	I <sub>D</sub> = 10 μA T <sub>amb</sub> = 25°C			1,5		V
P channel threshold voltage <i>Tension de seuil du canal P</i>	V <sub>(TO)P</sub>	I <sub>D</sub> = -10 μA T <sub>amb</sub> = 25°C			-1,5		V

Note 1 : These specifications apply for  $t_{amb} : -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$  (unless otherwise specified). Typical values for  $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ . Reference voltage :  $V_{SS}$

Ces spécifications sont valables pour  $t_{amb} : -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$  (sauf indications contraires). Valeurs typiques à  $25^{\circ}\text{C}$ . Tension de référence :  $V_{SS}$

## **TYPICAL APPLICATION**

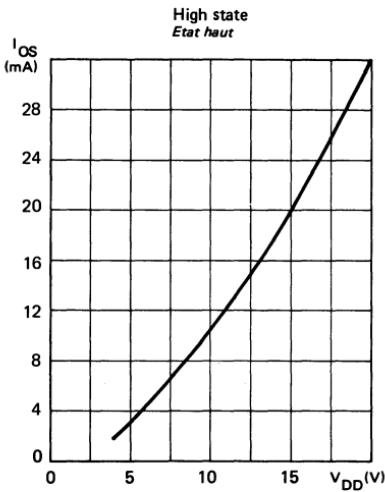
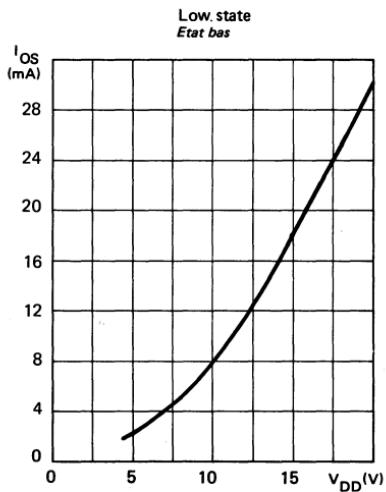
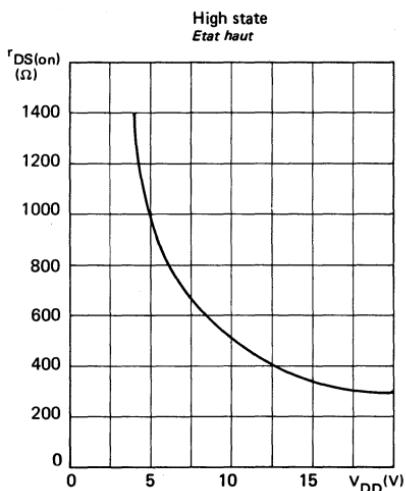
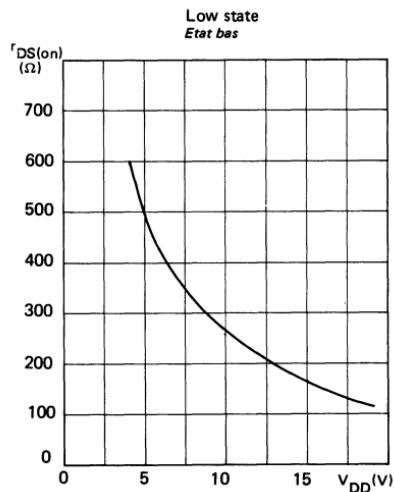
*APPLICATION TYPIQUE*



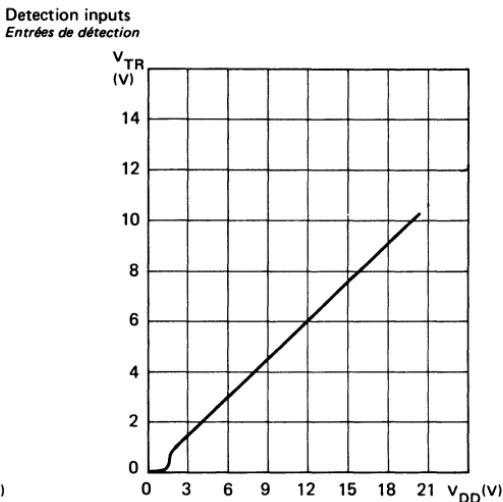
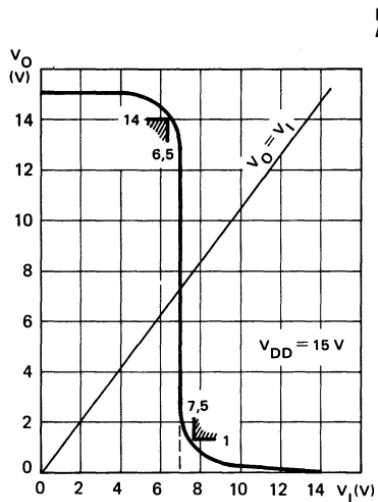
\* T = the minimal deficiency duration, is determined by R1-C1 :  $T \# 0,6 \cdot R1-C1$  for  $R2 \geq 10 R1$   
*durée minimale du défaut, est déterminé par R1-C1 pour*

**t** = the multivibrator period, is determined by R C :  $t = \frac{R' C}{2}$  with  $R' \geq 10 R$   
*période de clignotement, est déterminé par R C*      avec

**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**



**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES



**PULSE DETECTION ELEMENT**  
**ELEMENT DE DETECTION D'IMPULSION**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRÉLIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	Input voltage <i>Tension d'entrée</i>
				$V_{DD} - V_{SS}$	min. ▲ max.
SF.F 25303 EV	CB-79	-40°C, + 85°C	-55°C, +125°C	3 V, 20 V	$V_{SS}$
SF.F 25303 KM	CB-79	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	3 V, 20 V	$V_{SS}$ $V_{DD}$

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GÉNÉRALE**

The SF.F 25303 is a C-MOS integrated circuit for detection of pulse levels. The circuit is to drive an alarm signalling on and off.	Le SF.F 25303 est un circuit intégré C-MOS de détection de niveau d'impulsion. Le circuit est destiné à commander l'allumage et l'extinction d'une signalisation d'alarme.
This circuit is to control the magnitude and the timing of a voltage pulse, conformably to a given pattern. Commonly, the question is to survey a sequential presence of +48 V.	Ce circuit doit vérifier la conformité en amplitude et en temps d'un créneau de tension par rapport à un gabarit donné. Il s'agit le plus souvent, de surveiller une présence séquentielle de +48 V.
The magnitude reference is given by the transition voltage of the I.C input. From this reference, the device will have to constitute a comparator.	La référence d'amplitude est donnée par le seuil de basculement de l'entrée du circuit intégré. Le montage devra donc à partir de cette référence, constituer un comparateur.
The timing informations are provided from the outside by two variables A and B.	Les informations "temps" sont fournies de l'extérieur à l'aide de deux variables A et B.

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

Static operation  
*Fonctionnement statique*

Only one power supply  
*Une seule tension d'alimentation*

Low power supply consumption : 15 µW  
*Faible puissance dissipée*

Threshold device (noise immunity > 30% of  $V_{DD} - V_{SS}$ ) : 7 V  
*Dispositif à seuil (immunité au bruit > 30% de  $V_{DD} - V_{SS}$ )*

Frequency operation : 5 MHz  
*Fréquence de fonctionnement*

Low output impedance : 500 Ω  
*Faible impédance de sortie*

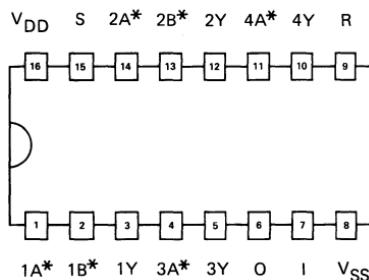
Double diode input protection : 10<sup>8</sup> Ω  
*Double diode de protection aux entrées*

High input impedance : 10<sup>8</sup> Ω  
*Haute impédance d'entrée*

Typical at :  
*Typique à*  
 $V_{DD} = 15$  V  
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

---

**PIN CONFIGURATION**  
*DESCRIPTION GENERALE*
**Package : CB-79**  
*Boîtier*

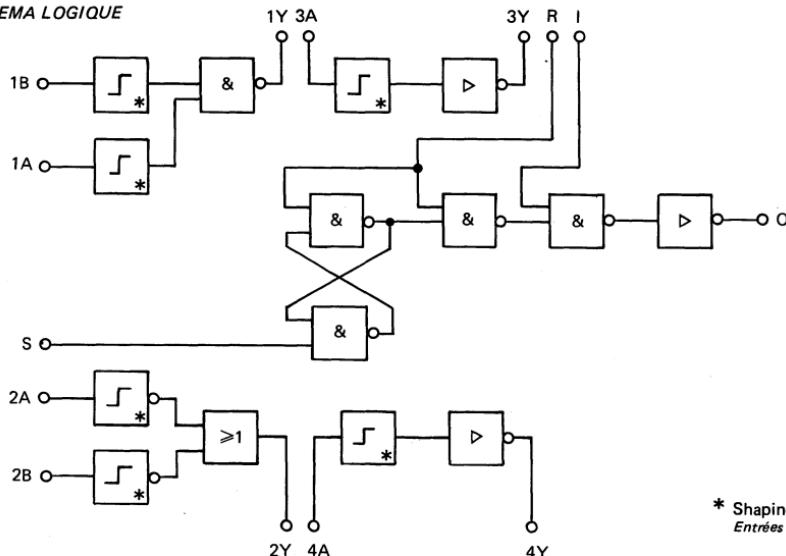
 Top view  
*Vue de dessus*

 \* Shaping inputs  
*Entrées de mise en forme*

$$R_{th(j-a)} = 88^\circ\text{C/W}$$

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
*VALEURS LIMITES ABSOLUES*

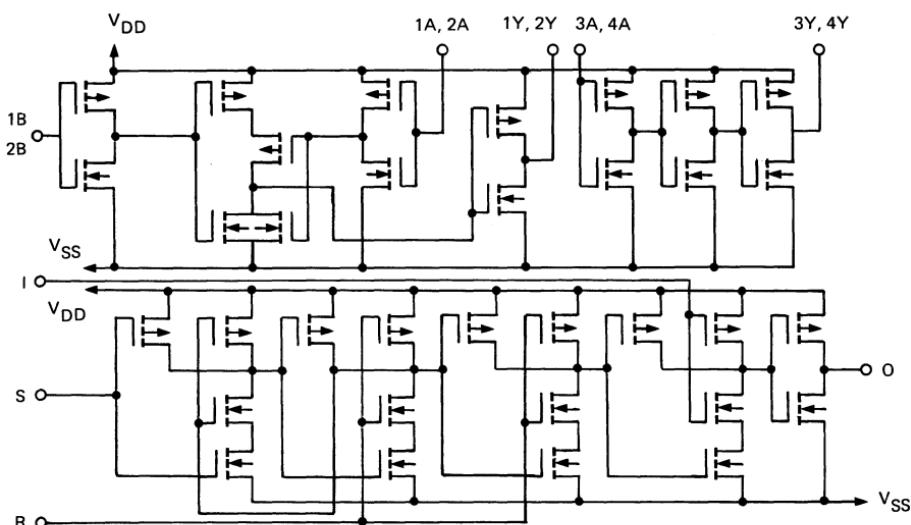
PARAMETERS <i>PARAMETRES</i>	SYMBOLS. <i>SYMBOLES</i>	VALUES <i>VALEURS</i>				
DC supply voltage <i>Tension d'alimentation continue</i>	$V_{DD}$	$V_{SS} - 0,3 \text{ V}, \quad V_{SS} + 25 \text{ V}$				
Input voltage (all inputs) <i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i>	$V_I$	$V_{SS} - 0,3 \text{ V}, \quad V_{DD} + 0,3 \text{ V}$				
Device dissipation (per package) <i>Dissipation (par boîtier)</i>	$P_{tot}$	500 mW				
Operating temperature <i>Température de fonctionnement</i>	$T_{oper}$	<table> <tr> <td>EV</td> <td>-40°C, + 85°C</td> </tr> <tr> <td>KM</td> <td>-55°C, + 125°C</td> </tr> </table>	EV	-40°C, + 85°C	KM	-55°C, + 125°C
EV	-40°C, + 85°C					
KM	-55°C, + 125°C					
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$T_{stg}$	<table> <tr> <td>EV</td> <td>-55°C, + 125°C</td> </tr> <tr> <td>KM</td> <td>-65°C, + 150°C</td> </tr> </table>	EV	-55°C, + 125°C	KM	-65°C, + 150°C
EV	-55°C, + 125°C					
KM	-65°C, + 150°C					

**LOGIC DIAGRAM**  
*SCHEMA LOGIQUE*



\* Shaping inputs  
Entrées de mise en forme

**SCHEMATIC DIAGRAM**  
*SCHEMA ELECTRIQUE*



All P substrates connected to VDD  
Substrats des P-MOS réunis à VDD

All N substrates connected to VSS  
Substrats des N-MOS réunis à VSS

ELECTRICAL CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES $T_{amb} = 40^\circ\text{C}, +85^\circ\text{C}$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

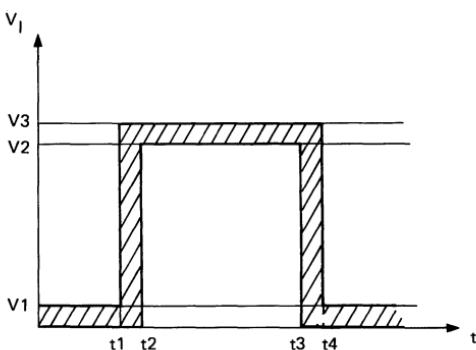
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			min.	typ.	max.	
All inputs Entrées quelconques						
Input voltage Tension d'entrée	Low state Etat bas	$V_{IL}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}$		4,5	V
	High state Etat haut	$V_{IH}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}$	10,5		V
Input current Courant d'entrée	Low state Etat bas	$I_{IL}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, V_I = 0 \text{ V}$		-0,5	nA
	High state Etat haut	$I_{IH}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, V_I = 15 \text{ V}$		0,5	nA
Input capacitance Capacité d'entrée	$C_I$	$V_I = 0 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		10		pF
1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 4A inputs Entrées 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 4A						
Input voltage Tension d'entrée	Low state Etat bas	$V_{IL}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $V_{OH} = 14 \text{ V}$		6,5	V
	High state Etat haut	$V_{IH}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $V_{OL} = 1 \text{ V}$	7,5		V
Transition voltage Tension de basculement	$V_{TR}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $V_O = V_I$		7		V
All outputs Sorties quelconques						
Output voltage Tension de sortie	Low state Etat bas	$V_{OL}$	$I_{OL} = 0 \text{ V}, V_{DD} = 15 \text{ V}$		0,1	V
	High state Etat haut	$V_{OH}$	$I_{OH} = 0 \text{ V}, V_{DD} = 15 \text{ V}$	14,9		V
Short circuit current Courant de court circuit	Low state Etat bas	$I_{OS(H)}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, V_{OH} = 0 \text{ V}$ $V_{DD} = 10 \text{ V}, V_{OH} = 0 \text{ V}$		9 4	mA mA
	High state Etat haut	$I_{OS(L)}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, V_{OL} = 15 \text{ V}$ $V_{DD} = 10 \text{ V}, V_{OL} = 10 \text{ V}$		-10 -5	mA mA
ON drain source resistance Résistance de conduction	Low state Etat bas	$r_{DS(on)}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, I_{OL} = 1 \text{ mA}$ $V_{DD} = 10 \text{ V}, I_{OL} = 1 \text{ mA}$		250 350	$\Omega$ $\Omega$
	High state Etat haut	$r_{DS(on)}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}, I_{OH} = -1 \text{ mA}$ $V_{DD} = 10 \text{ V}, I_{OH} = -1 \text{ mA}$		600 800	$\Omega$ $\Omega$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			min.	typ.	max.	
Supply <i>Alimentation</i> Quiescent device current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	$I_{DD}$	$V_{DD} = 15 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $V_I = 15 \text{ V}$ $T_{amb} = 85^\circ\text{C}$			50 500	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
N channel threshold voltage <i>Tension de seuil du canal N</i>	$V_{(TO)N}$	$I_D = 10 \mu\text{A}$ , $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1,5		V
P channel threshold voltage <i>Tension de seuil du canal P</i>	$V_{(TO)P}$	$I_D = 10 \mu\text{A}$ , $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1,5		V

**TYPICAL APPLICATION**  
**APPLICATION TYPIQUE**

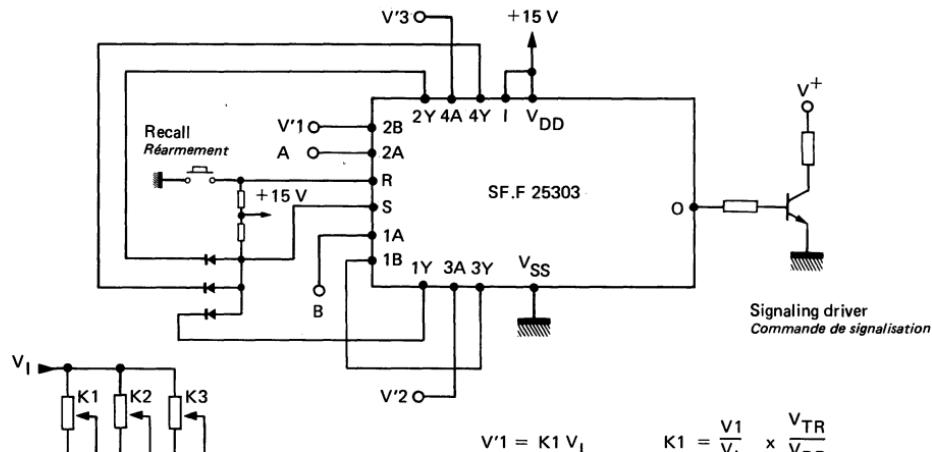
Control of the magnitude and timing of a voltage pulse  
*Vérification de la conformité en amplitude et en temps d'un créneau de tension*



**Sequence (truth table)**  
*Séquence (table de vérité)*

Time <i>Temps</i>	A	B	Normal condition <i>Conditions normales</i>	$V_1$	$V_2$	$V_3$
$t < t_1$	1	0	$V_I < V_1$	0	—	—
$t_1 < t < t_2$	0	0	$V_I < V_3$	—	—	0
$t_2 < t < t_3$	0	1	$V_2 < V_I < V_3$	—	1	0
$t_3 < t < t_4$	0	0	$V_I < V_3$	—	—	0
$t_4 < t$	1	0	$V_I < V_1$	0	—	—

**TYPICAL APPLICATION**  
**APPLICATION TYPIQUE**

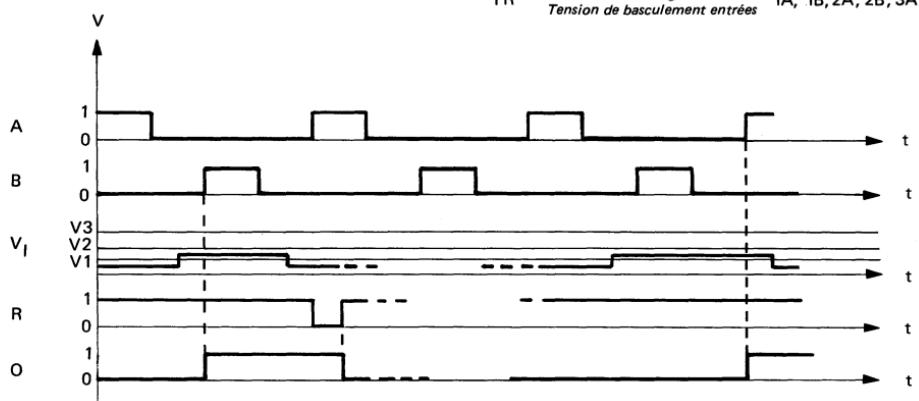


$$V'1 = K_1 V_I \quad K_1 = \frac{V_1}{V_I} \times \frac{V_{TR}}{V_{DD}}$$

$$V'2 = K_2 V_I \quad K_2 = \frac{V_2}{V_I} \times \frac{V_{TR}}{V_{DD}}$$

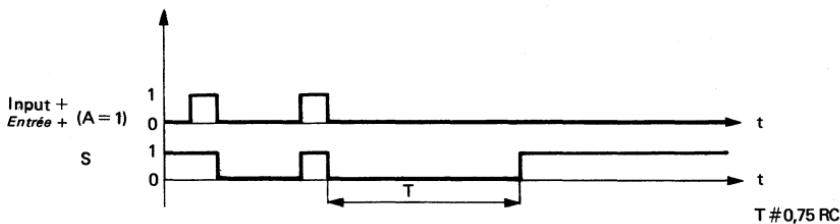
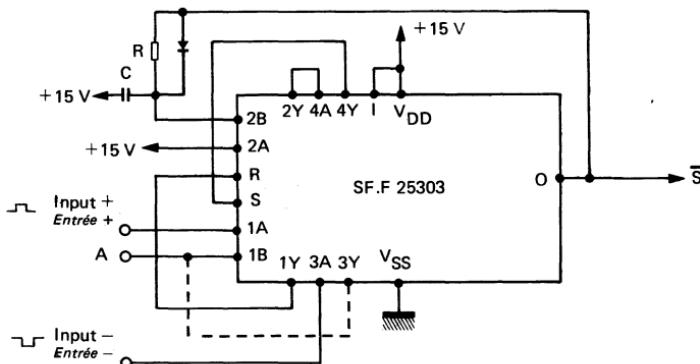
$$V'3 = K_3 V_I \quad K_3 = \frac{V_3}{V_I} \times \frac{V_{TR}}{V_{DD}}$$

$V_{TR}$  = Transition voltage  
*Tension de basculement entrées* 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3Y

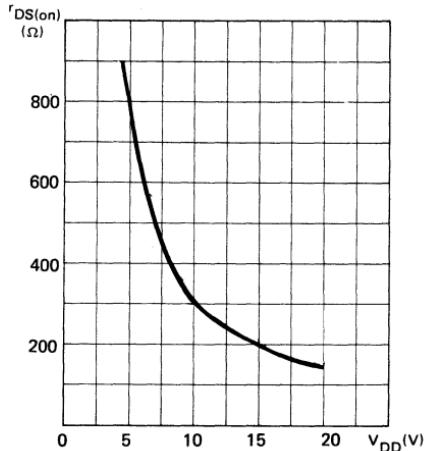


**OTHER APPLICATION**  
**AUTRE APPLICATION**

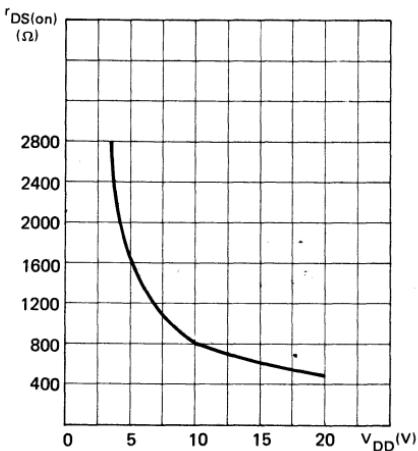
**Retriggerable monostable**  
*Monostable redéclenchable*



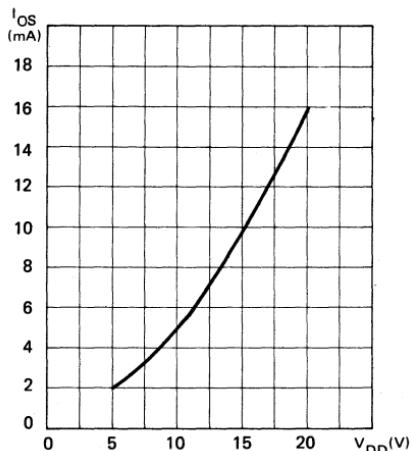
**TYPICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**



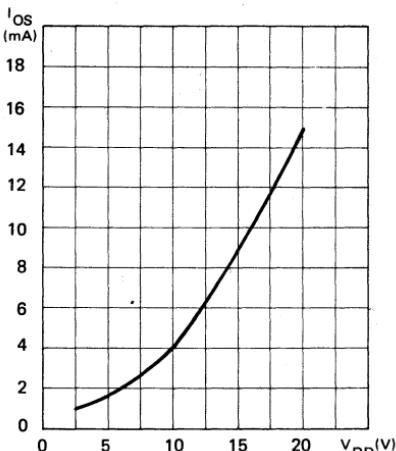
$r_{DS(on)}$  versus  $V_{DD}$  at low state  
 $r_{DS(on)}$  en fonction de  $V_{DD}$  à l'état bas



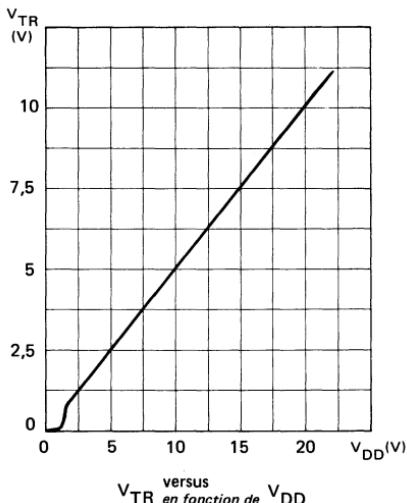
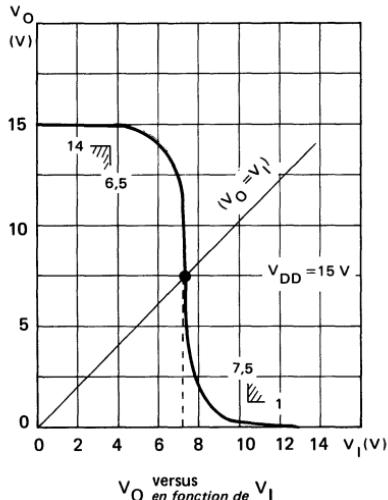
$r_{DS(on)}$  versus  $V_{DD}$  at high state  
 $r_{DS(on)}$  en fonction de  $V_{DD}$  à l'état haut



$I_{OS}$  versus  $V_{DD}$  at high state  
 $I_{OS}$  en fonction de  $V_{DD}$  à l'état haut



$I_{OS}$  versus  $V_{DD}$  at low state  
 $I_{OS}$  en fonction de  $V_{DD}$  à l'état bas



PROGRAMMABLE TIMER  
TEMPORISATEUR PROGRAMMABLEBASIC CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALESPRELIMINARY DATA  
NOTICE PRÉLIMINAIRE

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i> $V_{DD} - V_{SS}$	Input voltage <i>Tension d'entrée</i> min. max.
SF.F 25305 EV	CB-79 Plastic	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+4,5 V, +15 V	$V_{SS}$ $V_{DD}$
SF.F 25305 JV	CB-79 Cerdip	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+4,5 V, +15 V	$V_{SS}$ $V_{DD}$

GENERAL DESCRIPTION  
DESCRIPTION GÉNÉRALE

The SF.F 25305 is a C-MOS programmable timer which consists of an RC oscillator, a programmable counter, an automatic power-on reset circuit and a control logic.

Timing may be initiated by turning on power or by a logical control input. The circuit output delivers a permanent divided signal or a single transition following selected operation mode.

Le SF.F 25305 est un temporisateur programmable réalisé en technologie C-MOS. Il comprend un oscillateur contrôlé par des composants RC extérieurs, un compteur programmable, un circuit de remise à zéro à la mise sous tension et une logique de commande.

La temporisation peut être déclenchée par la mise sous tension ou par une commande logique. La sortie délivre un signal périodique ou une seule transition, selon le mode de fonctionnement choisi.

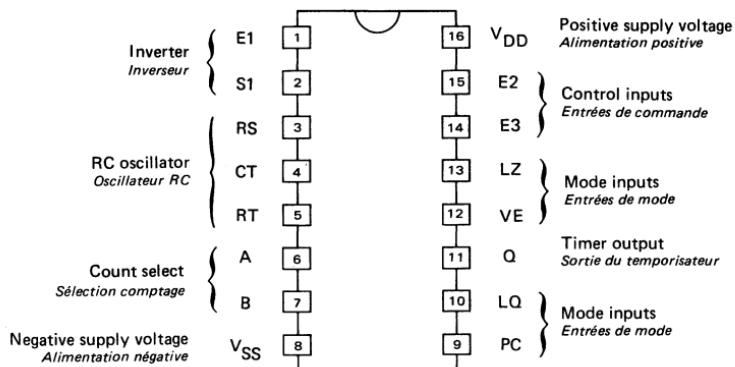
PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

- Low power consumption----- 0,5 mW      Typical at  
*Faible consommation*       $V_{DD} = 10 \text{ V}$   
 $f_o = 10 \text{ kHz}$   
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$
- Accurate RC oscillator -----  $\frac{\Delta f}{f_o}$        $\left\{ \begin{array}{l} < 2\% \text{ for } 7V \leq V_{DD} \leq 15V \\ < 2\% \text{ for } -40^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}, f_o = 10 \text{ kHz} \\ < 2\% \text{ over processing} \\ \text{de lot à lot} \end{array} \right.$   
*Oscillateur RC précis*
- 4000 B - series input/output specifications  
*Spécifications des entrées/sorties type 4000 B*
- Available counts : 100, 64, 640 or 6400  
*Rangs de division disponibles*
- Triggers with hysteresis on control inputs  
*Entrées de commande à hystérosis*

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

**Package : CB-79**  
*Boîtier*

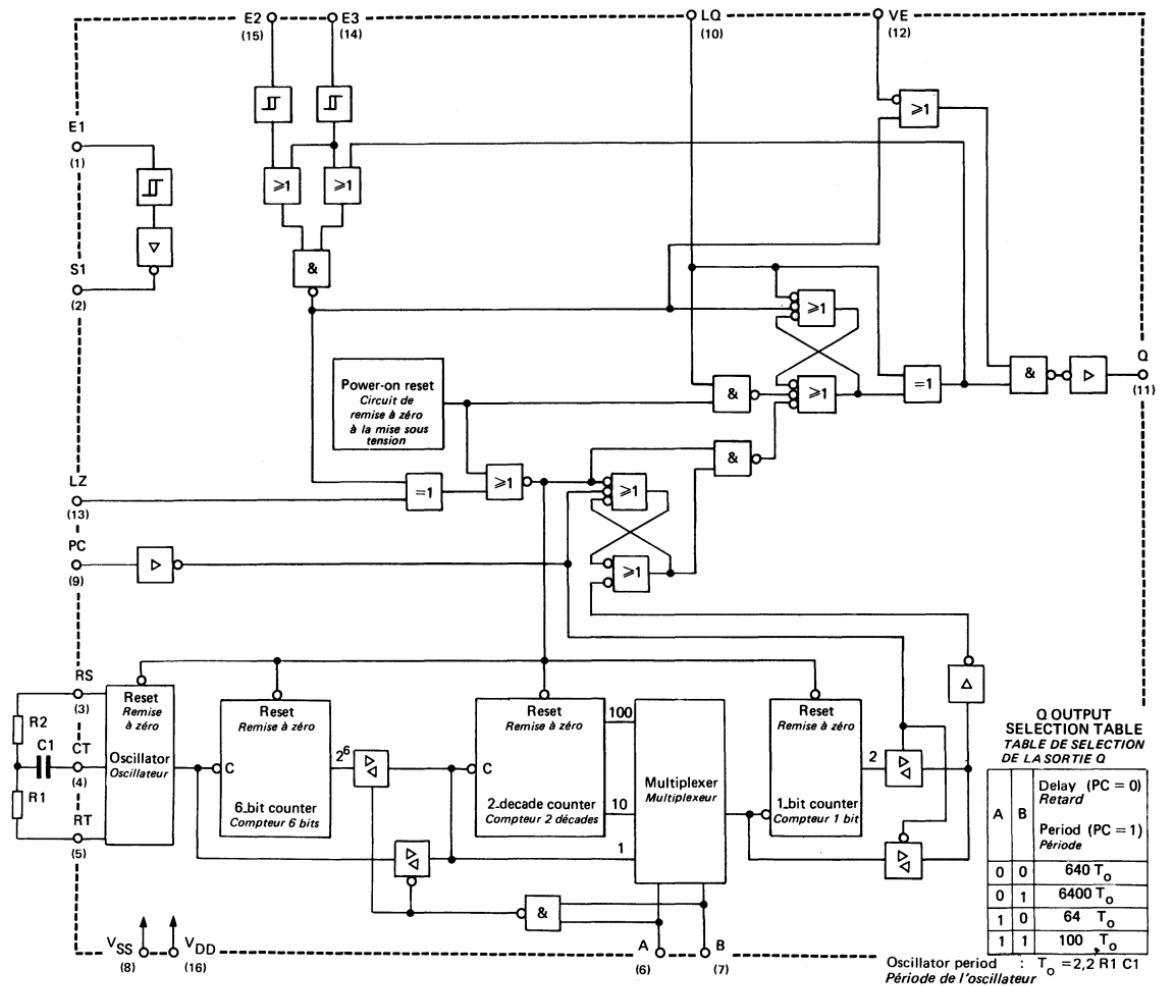
Top view  
*Vue de dessus*



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES**

PARAMETERS <i>PARAMETRES</i>	SYMBOLS <i>SYMBOLES</i>	VALUES <i>VALEURS</i>
DC supply voltage range <i>Gamme de tension d'alimentation</i>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> -0,3 V, V <sub>SS</sub> +18 V
Input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée</i>	V <sub>I</sub>	V <sub>SS</sub> -0,3 V, V <sub>DD</sub> +0,3 V
Package dissipation <i>Dissipation par boîtier</i>	P <sub>tot</sub>	200 mW
Operating temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	T <sub>oper</sub>	-40°C → +85°C
Storage temperature range <i>Gamme de température de stockage</i>	T <sub>stg</sub>	-55°C → +125°C

LOGICAL DIAGRAM  
SCHEMA LOGIQUE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

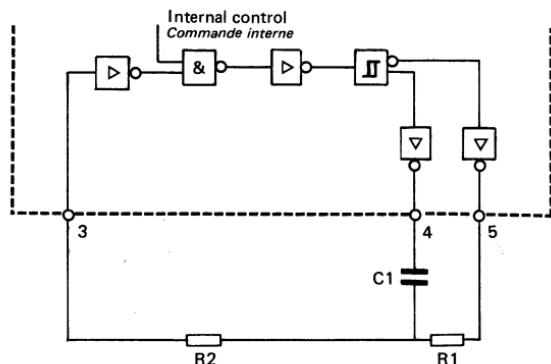
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS								UNITS UNITES
			V <sub>O</sub> (V)	V <sub>DD</sub> (V)	-40°C			25°C			μA
					min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	
Quiescent supply current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	I <sub>DD</sub>			5			200		5	200	
				10			250		30	250	
				15			500		75	500	
Low level output voltage <i>Tension de sortie à l'état bas</i>	V <sub>OL</sub>	V <sub>I</sub> = V <sub>SS</sub> or ou V <sub>DD</sub>  I <sub>O</sub>   < 1 μA		5			0,05		0,05		0,05
				10			0,05		0,05		0,05
				15			0,05		0,05		0,05
High level output voltage <i>Tension de sortie à l'état haut</i>	V <sub>OH</sub>	V <sub>I</sub> = V <sub>SS</sub> or ou V <sub>DD</sub>  I <sub>O</sub>   < 1 μA		5	4,95			4,95		4,95	
				10	9,95			9,95		9,95	
				15	14,95			14,95		14,95	
Input low voltage <i>Tension d'entrée à l'état bas</i>	V <sub>IL</sub>			5			1,5		1,5		1,5
				10			3		3		3
				15			4		4		4
Input high voltage <i>Tension d'entrée à l'état haut</i>	V <sub>IH</sub>			5	3,5			3,5		3,5	
				10	7			7		7	
				15	11			11		11	
Negative-going threshold voltage <i>Tension de seuil à la transition négative</i>	V <sub>T-</sub>	E1, E2 and E3 inputs only Entrées E1, E2 et E3 seulement		5				1,5			
				10				3			
				15				4,5			
Positive-going threshold voltage <i>Tension de seuil à la transition positive</i>	V <sub>T+</sub>	E1, E2 and E3 inputs only Entrées E1, E2 et E3 seulement		5					3,5		
				10					7		
				15					10,5		
Hysteresis voltage <i>Tension d'hystérosis</i> (V <sub>T+</sub> - V <sub>T-</sub> )	V <sub>H</sub>	E1, E2 and E3 inputs only Entrées E1, E2 et E3 seulement		5				0,2	0,5		
				10				0,7	1		
				15				1	1,5		
Low level output current <i>Courant de sortie à l'état bas</i>	I <sub>OL</sub>	V <sub>I</sub> = V <sub>SS</sub> or ou V <sub>DD</sub>	0,4	5	0,52			0,44		0,36	
			0,5	10	1,3			1,1		0,9	
			1,5	15	3,6			3		2,4	
High level output current <i>Courant de sortie à l'état haut</i>	I <sub>OH</sub>	V <sub>I</sub> = V <sub>SS</sub> or ou V <sub>DD</sub>	4,6	5	-0,2			-0,16		-0,12	
			9,5	10	-0,5			-0,4		-0,3	
			13,5	15	-1,4			-1,2		-1	
Input current <i>Courant d'entrée</i>	I <sub>I</sub>	V <sub>I</sub> = 0 V or ou 15 V		15			±0,3		±0,3		±1 μA
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	C <sub>I</sub>								7,5		pF

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**       $C_L = 50 \text{ pF}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

**CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	$V_{DD}$ (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES		
				min.	typ.	max.			
Propagation delay times from RS input to Q output <i>Temps de propagation de l'entrée RS à la sortie Q</i>	$t_{PLH}, t_{PHL}$	$A = V_{DD}, B = V_{SS}$ (divide by 64) <i>(division par 64)</i>	5		2,5	5	$\mu\text{s}$		
			10		0,8	1,5			
			15		0,5	1			
	$t_{TLH}, t_{THL}$	$A = V_{SS}, B = V_{DD}$ (divide by 6400) <i>(division par 6400)</i>	5		3,5	7	$\mu\text{s}$		
			10		1,25	2,5			
			15		1	2			
Q output transition times <i>Temps de transition à la sortie Q</i>	$f_{max}$	$R_S$ Input <i>Entrée <math>R_S</math></i>	5		150	300	$\text{ns}$		
			10		75	150			
			15		60	120			
			5	0,8	1,7				
Maximum clock frequency <i>Fréquence maximale d'horloge</i>			10	2,5	5		$\text{MHz}$		
			15	3	6				

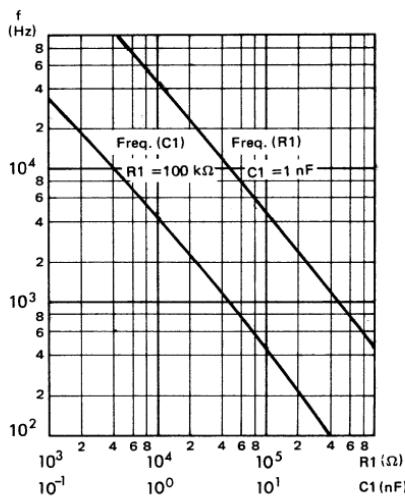
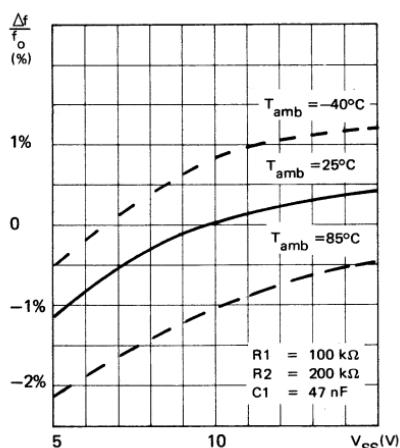
**OSCILLATOR LOGICAL DIAGRAM**  
**SCHEMA LOGIQUE DE L'OSCILLATEUR**



$$\text{Oscillation frequency} : f = \frac{1}{2,2 R_1 C_1} \quad (R_2 \approx 2 R_1)$$

*Fréquence d'oscillation*

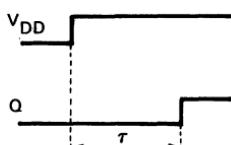
**TYPICAL OSCILLATOR CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES TYPIQUES DE L'OSCILLATEUR**



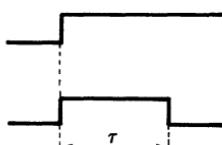
## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

In all cases  $\tau = 2,2 \text{ R1 C1 x count}$   
*Dans tous les cas*  $\tau = 2,2 \text{ R1 C1 x count}$

### MODE #1 (a) $LQ = 0$

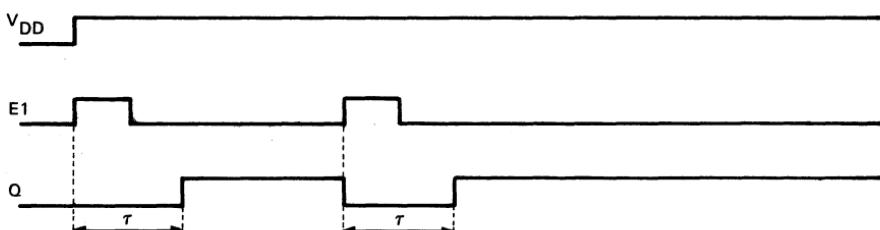


### (b) $LQ = 1$



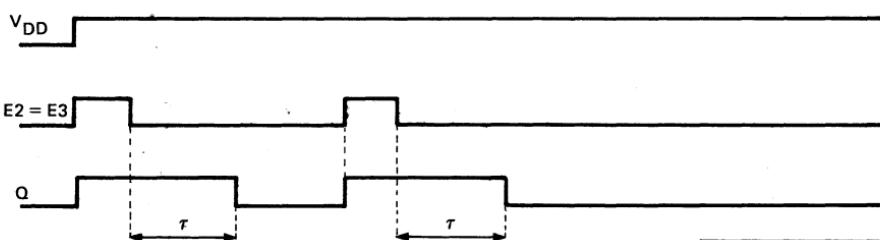
$E2 = E3 = V_{DD}$   
 $LZ = PC = VE = V_{SS}$

### MODE #2



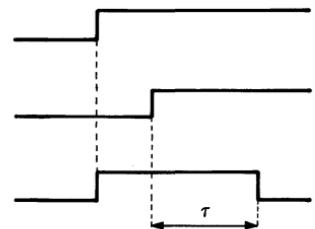
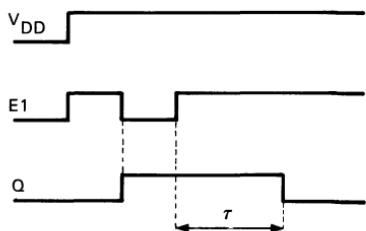
$E2 = E3 = S1$   
 $LZ = LQ = PC = VE = V_{SS}$

### MODE #3

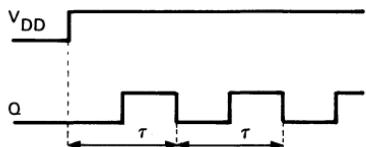
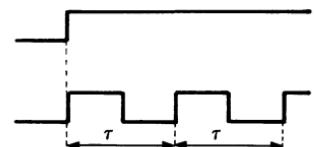


$LZ = LQ = V_{DD}$   
 $PC = VE = V_{SS}$

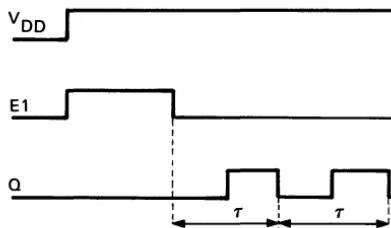
**TYPICAL APPLICATIONS (continued)**  
**APPLICATIONS TYPIQUES (suite)**

**MODE #4**

**E1 = E2 = S1**  
**LZ = LQ = V<sub>DD</sub>** **PC = VE = V<sub>SS</sub>**

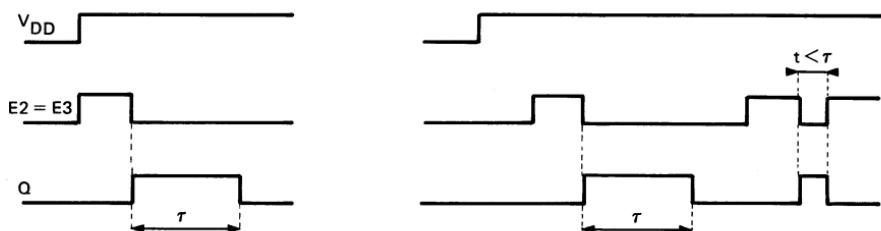
**MODE #5 (a) LQ = 0****(b) LQ = 1**

**E2 = E3 = V<sub>DD</sub>**  
**LZ = VE = V<sub>SS</sub>** **PC = V<sub>DD</sub>**

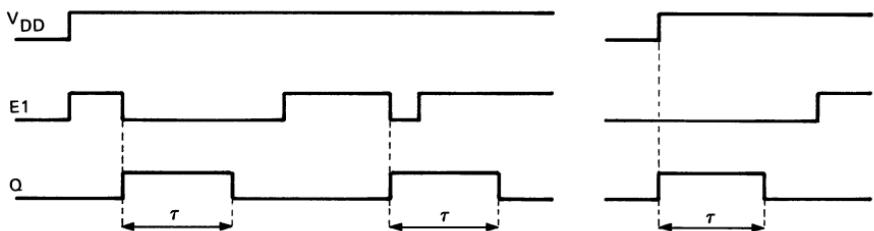
**MODE #6**

**E2 = E3 = S1**  
**LZ = LQ = VE = V<sub>SS</sub>** **PC = V<sub>DD</sub>**

**TYPICAL APPLICATIONS (continued)**  
**APPLICATIONS TYPIQUES (suite)**

**MODE #7**

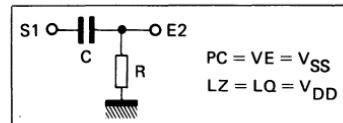
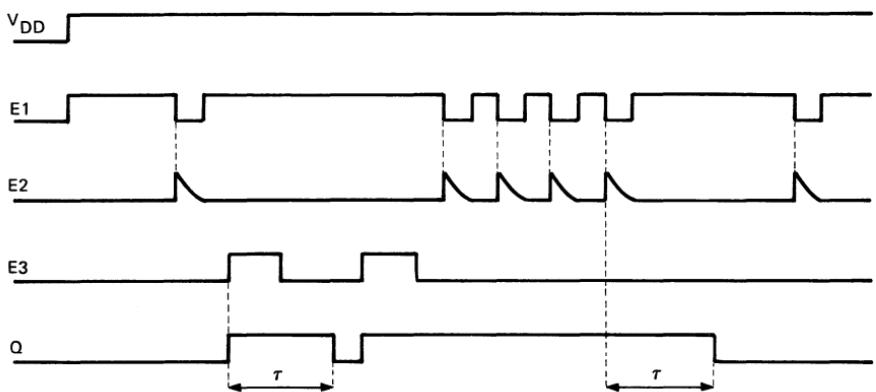
$LZ = LQ = VE = V_{DD}$
$PC = V_{SS}$

**MODE #8**

$E2 = V_{DD}$
$E3 = S1$
$LZ = PC = VE = V_{SS}$
$LQ = V_{DD}$

**TYPICAL APPLICATIONS (continued)**  
*APPLICATIONS TYPIQUES (suite)*

**MODE #9**



**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES****TENTATIVE DATA**  
**NOTICE PROVISOIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	Supply voltage Tension d'alimentation.. $V_{DD} - V_{SS}$	Input voltage Tension d'entrée min.	Input voltage Tension d'entrée max.
S.F.F 25306	CB-132	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+5 V, +16 V	$V_{SS}$	$V_{DD}$
S.F.F 25307 S.F.F 25308	{ CB-68	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+5 V, +16 V	$V_{SS}$	$V_{DD}$

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

S.F.F 25306, 25307, 25308 are binary/7 segments decoder + driver devices realized with C-MOS technology.

The SF.F 25306 is housed in a 28 pins DIP package and provides 7 bits decoding and output drive capability for 2 1/2 digits (0 . . . 127). Blanking input ( $B_1$ ) can be used to turn-off output drivers. True/complement (T/C) input enables inverting binary inputs to decoder.

The SF.F 25307 and 25308 are available in 24 pins DIP packages and provide 6 bits decoding and output display of : 0 . . . 63 with 1 bit steps (SF.F 25307) or : 0 . . . 126 with 2 bits steps. They provide also blanking input, but not True/Complement input (binary inputs inverting mask programmable).

Les SF.F 25306, 25307, 25308 sont des circuits de décodage + commande d'affichage binaire /7 segments réalisés en technologie C-MOS.

Le SF.F 25306 présenté en boîtier enfonçable 28 passages permet le décodage de 7 bits et l'affichage sur 2 1/2 digits (0 . . 127). Les sorties d'affichage peuvent être inhibées par l'entrée  $B_1$ . L'entrée T/C permet de complémenter les entrées binaires.

Les SF.F 25307 et 25308 présentés en boîtier enfonçable 24 passages permettent le décodage sur 6 bits et l'affichage : 0 . . 63 par incrément de 1 (SF.F 25307) ou : 0 . . 126 par incrément de 2 (SF.F 25308). Ils conservent l'inhibition des sorties par l'entrée  $B_1$  mais l'entrée T/C n'est pas accessible (l'inversion des entrées binaires est programmable par masque).

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

- Binary/7 segments decoding on 7 bits (SF.F 25306) or 6 bits (SF.F 25307 and 25308)  
*Conversion binaire/7 segments sur 7 bits (SF.F 25306) ou 6 bits (SF.F 25307 et 25308)*

- High current sourcing outputs

*Commande directe de l'affichage à diodes électroluminescentes*

7 segments outputs  
*Sorties 7 segments*

$I_O = 15 \text{ mA}$

Typical at :  
*Typique à*

1/2 digit output  
*Sortie 1/2 digit*

$I_O = 40 \text{ mA}$

$V_{DD} - V_{SS} = 15 \text{ V}$

- Blanking input

*Inhibition de l'affichage*

- Binary inputs inverting capability

*Possibilité d'inversion des entrées binaires*

- Low power consumption

*Faible consommation*

$I_{DD} = 1 \text{ mA}$

Typical at :  
*Typique à*

- Double diode inputs protection

*Entrées protégées par 2 diodes*

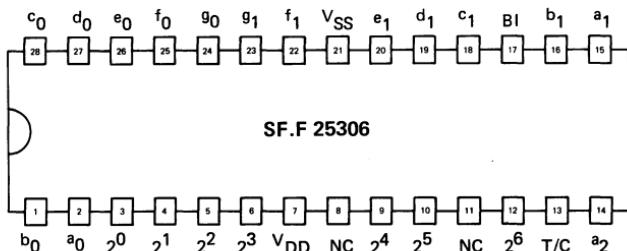
$V_{DD} - V_{SS} = 15 \text{ V}$

## **PINS CONFIGURATIONS BROCHAGES**

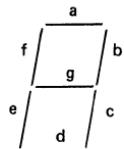
Package : CB-132

Boîtier

**Top view**  
*Vue de dessus*



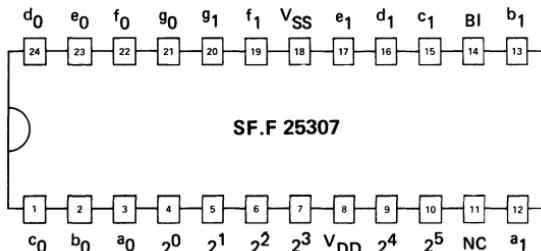
## Display *Affichage*



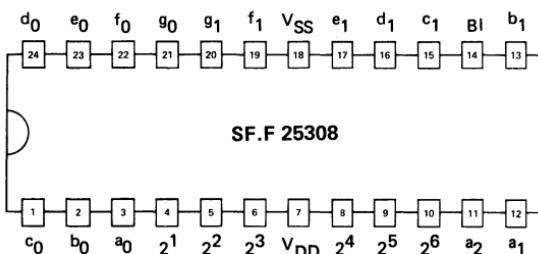
Package : CB-68

### **Packag Boîtier**

## Top views *Vues de dessus*

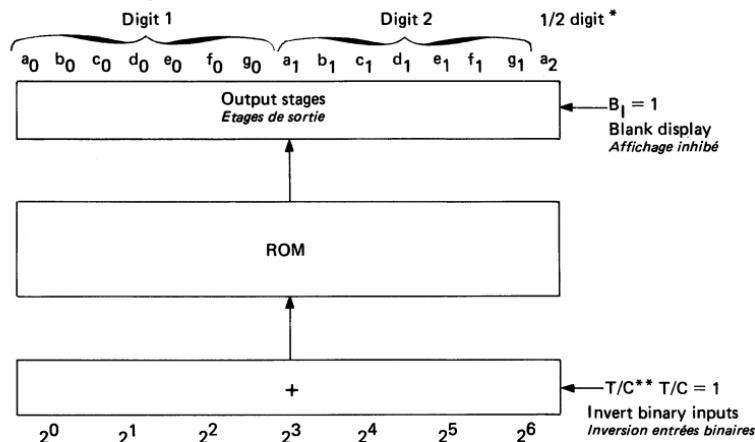


	0
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS
DC supply voltage <i>Tension d'alimentation continue</i>	$V_{DD}$	$V_{SS}-0,3\text{ V}, V_{SS}+18\text{ V}$
Input voltage (all inputs) <i>Tension d'entrée (entrée quelconque)</i>	$V_I$	$V_{SS}-0,3\text{ V}, V_{SS}+0,3\text{ V}$
Device dissipation <i>Dissipation</i>	$P_{tot}$	500 mW
Maximum current, 1/2 digit output <i>Courant maximum, sortie 1/2 digit</i>	$I_{max}$	60 mA
Maximum current, 7 segments outputs <i>Courant maximum, sorties 7 segments</i>		30 mA
Operating temperature <i>Température de fonctionnement</i>	$T_{oper}$	-40°C, +85°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$T_{stg}$	-55°C, +125°C

**BLOCK DIAGRAM**  
**SCHEMA LOGIQUE**


\* Not used in SF.F 25307  
*Non utilisé sur SF.F 25307*

\*\* Internally mask programmed to "1" or "0" in SF.F 25307 and 25308  
*Programmation interne par masque à "1" ou "0" sur SF.F 25307 et 25308*

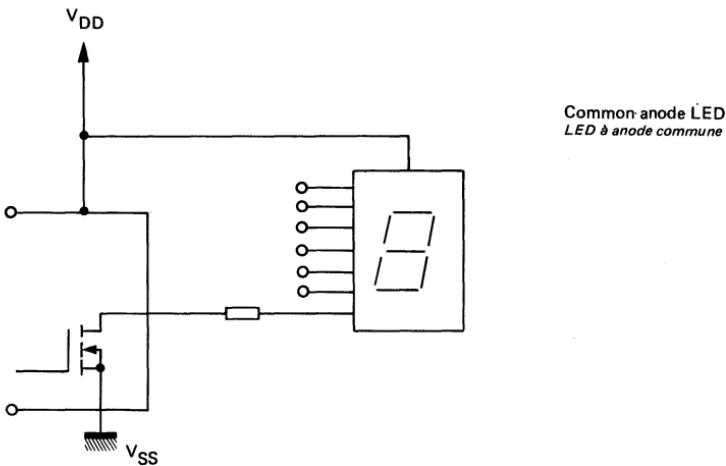
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** Typical values at  $25^\circ\text{C}$   $T_{\text{amb}} = -40^\circ\text{C}, +85^\circ\text{C}$  Unless otherwise specified  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** Valeurs typiques à  $25^\circ\text{C}$   $T_{\text{amb}} = -40^\circ\text{C}, +85^\circ\text{C}$  Sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	$V_{\text{DD}}$ (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>	$I_{\text{DD}}$		15		1		mA
Input current <i>Courant d'entrée</i>	$I_I$	$V_I = 0,15 \text{ V}$ $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$	15		$\pm 0,001$	$\pm 100$	nA
Input voltage <i>Tension d'entrée</i>	"0" level <i>Niveau "0"</i>	$V_{IL}$	15			4,5	V
	"1" level <i>Niveau "1"</i>	$V_{IH}$	15	10,5			V
$R_{\text{on}}$ N-MOS 7 segments output <i>Sorties 7 segments</i>	$R_{\text{on}}$	$I = 15 \text{ mA}$	15		50	100	$\Omega$
$R_{\text{on}}$ N-MOS 1/2 digit output* <i>Sortie 1/2 digit</i>	$R_{\text{on}}$	$I = 40 \text{ mA}$	15		25	50	$\Omega$
Output leakage current <i>Courant de fuite de sortie</i>	$I_{OH}$	$V_O = 15 \text{ V}$	15			10	$\mu\text{A}$

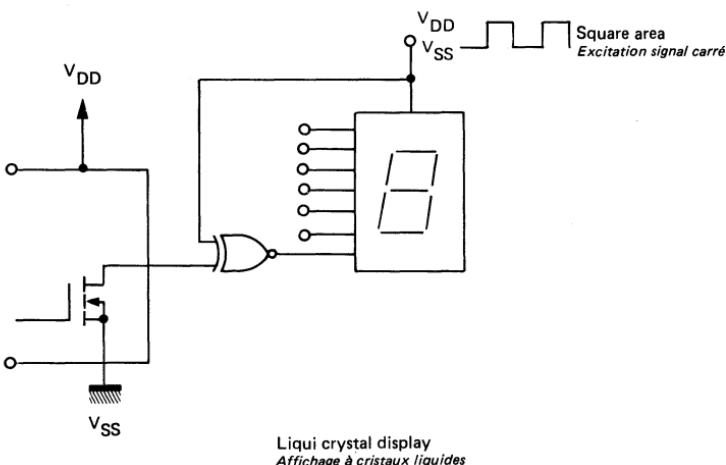
\* Not for SF.F 25307  
*Pas pour SF.F 25307*

**TYPICAL APPLICATION**  
**APPLICATION TYPIQUE**

LED display  
*Affichage à LED*



Common-anode LED  
*LED à anode commune*



Liquid crystal display  
*Affichage à cristaux liquides*

**IONIZATION SMOKE DETECTOR CIRCUIT**  
**CIRCUIT POUR DETECTEUR DE FUMEE A IONISATION**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	Supply voltage Tension d'alimentation $V_{DD} - V_{SS}$	Input voltage Tension d'entrée min.	Input voltage Tension d'entrée max.
S.F. 25309 EV	TO-116 Plastic	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+7,5 V, +13,5 V	$V_{SS}$	$V_{DD}$
S.F. 25309 JV	TO-116 Cerdip	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+7,5 V, +13,5 V	$V_{SS}$	$V_{DD}$

**GENERAL DESCRIPTION**

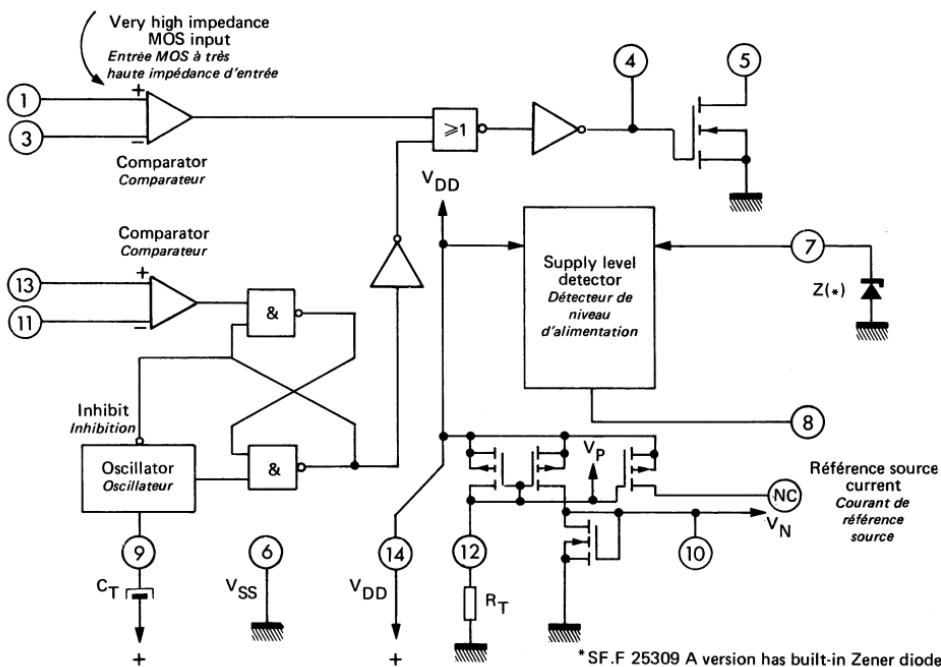
**DESCRIPTION GENERALE**

<p>The SF.F 25309 is a C-MOS integrated circuit allowing smoke detector implementation with very few external components.</p> <p>The sensing input consists of a very high impedance MOS FET gate directly usable for ionization detectors.</p> <p>The low impedance alarm output can directly drive a DC horn.</p> <p>An internal low frequency oscillator delivers a warning beep when battery voltage is low.</p>	<p><i>Le SF.F 25309 est un circuit intégré C-MOS permettant de réaliser un détecteur de fumée avec très peu de composants extérieurs.</i></p> <p><i>L'entrée détection, constituée par la grille d'un transistor MOS, offre la très haute impédance d'entrée nécessitée par les détecteurs à ionisation.</i></p> <p><i>Une sortie alarme à basse impédance permet de commander directement un avertisseur sonore.</i></p> <p><i>Le circuit comprend également un oscillateur à très basse fréquence servant à déclencher périodiquement l'alarme en cas de baisse de la tension d'alimentation.</i></p>
--	---

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

- Very high impedance MOS FET detector input  
*Détecteur MOS à très haute impédance d'entrée* :  $10^{13} \Omega$       Typical at :  $T_{amb} = 85^\circ C$   
*Typique à*
- Low stand-by current  
*Faible courant au repos* :  $7 \mu A$       Typical at :  $V_{DD} = 12 V$   
*Typique à*
- Low impedance output driver  
*Etage de sortie à basse impédance* :  $5 \Omega$       Typical at :  $V_{DD} = 7,5 V$   
*Typique à*
- Optional built-in zener diode (SF.F 25309 A version)  
*Diode zener intégré facultative* :  $V_Z = 8,2 V$

**FUNCTIONAL DIAGRAM**  
**SCHEMA SYNOPTIQUE**



\* SF.F 25309 A version has built-in Zener diode  
Diode Zener intégrée sur la version SF.F 25309 A

**PIN CONFIGURATION**

**BROCHAGE**

Package : TO-116 (CB-2)

Boîtier

Top view  
Vue de dessus

Detector input Entrée détecteur	1	V <sub>DD</sub>	Positive supply voltage Alimentation positive
NC	2	14	High comparator input Entrée haute du comparateur
Threshold voltage input Entrée tension de seuil	3	13	Reference resistor Résistance de référence
CMOS alarm output Sortie alarme CMOS	4	12	Low comparator input Entrée basse du comparateur
Horn driver output Sortie commande klaxon	5	11	Reference voltage Tension de référence
V <sub>SS</sub>	6	10	Timing capacitor Condensateur de temporisation
Battery level detector input Entrée détecteur de niveau d'alimentation	7	9	Battery level detector output Sortie détecteur de niveau d'alimentation
		8	

## OPERATION FONCTIONNEMENT

Operating mode <i>Mode de fonctionnement</i>	Input conditions <i>Conditions d'entrée</i>	Oscillator <i>Oscillateur</i>	C-MOS alarm output <i>Sortie alarme C-MOS</i>	Horn driver output <i>Sortie commande klaxon</i>
Stand-by <i>Attente</i>	V1 < V3	V13 > V11	Disabled	Low <i>Basse</i>
		V13 < V11	Enabled	Pulsed* <i>Pulsée</i>
Alarm <i>Alarme</i>	V1 > V3		High <i>Haute</i>	On <i>Passante</i>

\* Nominal duty cycle  
*Rapport cyclique nominal* : 1/1500 Time between pulses  
*Temps entre deux impulsions* : 6 R<sub>T</sub>C<sub>T</sub>

## BATTERY LEVEL DETECTOR *DÉTECTEUR DE NIVEAU D'ALIMENTATION*

V <sub>DD</sub> level <i>Niveau V<sub>DD</sub></i>	Output voltage at pin 7 <i>Tension de sortie broche 7</i>
V <sub>DD</sub> ≥ V <sub>7</sub> + 0,2 V	Low <i>Basse</i>
V <sub>DD</sub> ≤ V <sub>7</sub> + 0,1 V	High <i>Haute</i>

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS *VALEURS LIMITÉES ABSOLUES*

PARAMETERS <i>PARAMÈTRES</i>	SYMBOLS <i>SYMBOLES</i>	VALUES <i>VALEURS</i>
DC supply voltage range <i>Gamme de tension d'alimentation</i>	V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> -0,3 V, V <sub>SS</sub> +18 V
Input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée</i>	V <sub>I</sub>	V <sub>SS</sub> -0,3 V, V <sub>SS</sub> +0,3 V
Average supply current <i>Courant d'alimentation moyen</i>	I <sub>DD</sub>	120 mA
Operating temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	T <sub>oper</sub>	-40°C → +85°C
Storage temperature range <i>Gamme de température de stockage</i>	T <sub>stg</sub>	-55°C → +125°C

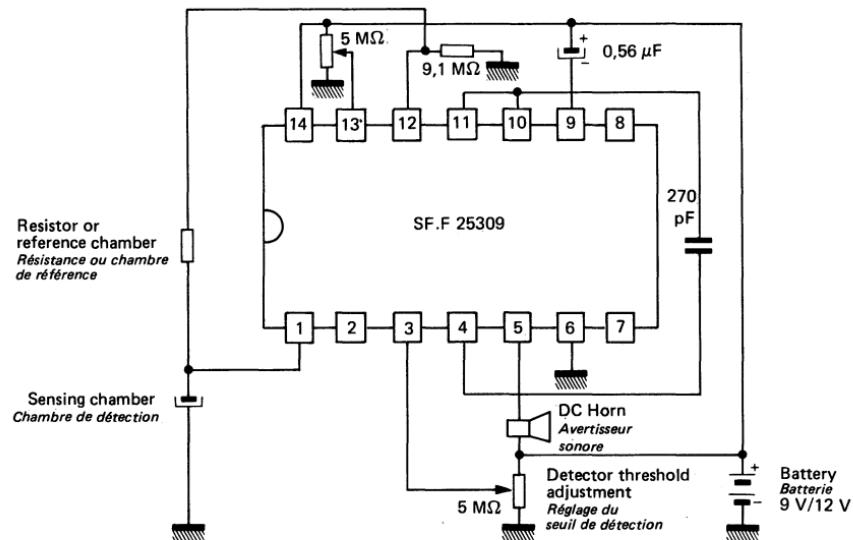
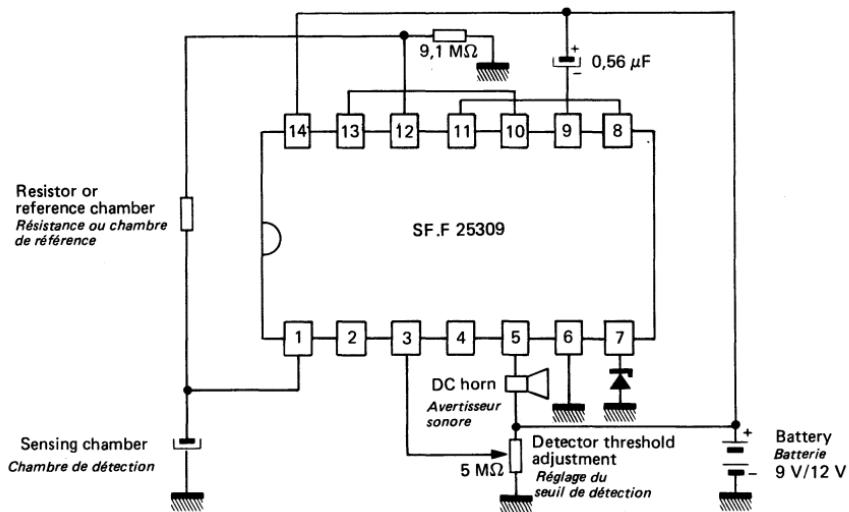
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $7,5 \text{ V} \leq V_{DD} - V_{SS} \leq 13,5 \text{ V}$  unless otherwise specified     $R_T = 9,1 \text{ M}\Omega$      $C_T = 0,56 \mu\text{F}$   
*sauf spécification contraire*

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS									UNITS UNITES			
			$V_O$ (V)	$V_{DD}$ (V)	-40°C			25°C			+85°C				
					min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.		
POWER SUPPLY ALIMENTATION	$I_{DD}$	Stand-by mode	9						4	6					
			12						7	10					
		Low battery mode	7,5						5	7					
			11						9	13					
COMPARATORS DE TENSION	$V_{DI}$								50				mV		
Common mode input range <i>Tension de mode commun</i>	$V_{Imax}$							0,5	$V_{DD}^{-2}$				V		
Input leakage current <i>Courant de fuite d'entrée</i>	$I_I$	Pin 1 Broche 1 $V_1 = 12,6 \text{ V}$						1					pA		
Input break down voltage <i>Tension de claquage d'entrée</i>	$V_{(BR)}$	Pin 1 Broche 1					40						V		
OSCILLATOR OSCILLATEUR	T		7,5-11				20	50					s		
Duty cycle <i>Rapport cyclique</i>			7,5-11				$\frac{1}{3000}$	$\frac{1}{1000}$							
Capacitor current <i>Courant dans le condensateur (Pin 9) (Broche 9)</i>	{ Source Fourni Sink Absorbé }		7,5-11				65	150					nA		
			7,5-11				125	300					$\mu\text{A}$		

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
**(Continued)**  
**(Suite)**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS									UNITS UNITES	
			-40°C			25°C			+85°C				
			min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.		
ALARM OUTPUTS <i>SORTIES ALARME</i>													
C-MOS output <i>Sortie C-MOS</i> (Pin 4) <i>(Broche 4)</i>	High level <i>Niveau haut</i>	I <sub>OH</sub>		5	7,5				-5			mA	
	Low level <i>Niveau bas</i>	I <sub>OL</sub>		2,5	7,5		5					mA	
MOS FET output <i>Sortie MOS FET</i> (Pin 5) <i>(Broche 5)</i>	ON <i>Passant</i>	I <sub>O</sub>		1,5	7,5		240					mA	
	OFF <i>Bloqué</i>	I <sub>OFF</sub>		12	12				1			μA	
REFERENCE VOLTAGE <i>TENSION DE REFERENCE</i>	V <sub>N</sub>			75-11			0,8	1,2	1,8			V	
BATTERY LEVEL <i>DETECTOR</i> <i>DETECTEUR NIVEAU</i> <i>D'ALIMENTATION</i>				9			0,3	2,5	3,3			μA	
Bias current <i>Courant de polarisation</i>				12			0,3	3,3	5			μA	

---

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**


# TDA 1067, TDA 1067 N

## MULTI-PURPOSE REGULATION I.C. FOR POWER TRANSISTORS CONTROL AND THYRISTORS OR TRIACS FIRING

CIRCUIT A USAGES MULTIPLES DE REGULATION ET DE COMMANDE DE TRANSISTORS DE PUISSANCE,  
DE THYRISTORS ET DE TRIACS

### GENERAL DESCRIPTION

TDA 1067 and TDA 1067 N integrated circuits are intended for control of servo systems, driving of power transistors and firing of thyristors or triacs.

Internal reference voltage, stable versus temperature and supply voltage between 3 and 18 V, can be used as instruction signal. Power stage can be effectively protected by the means of overload detection.

Internal thermal limitation protects circuit against overheating of internal control stage.

Following functions may be achieved :

- Speed control with transistors or thyristors
- Proportional control with transistors, thyristors or triacs
- Thermal regulation
- Regulation or control for switching systems

Transistors and thyristors can be directly controlled by emitter or collector of power transistor.

Supply voltage can be adjusted between 3 and 18 V.

### DESCRIPTION GENERALE

Les circuits intégrés monolithiques TDA 1067 et TDA 1067 N sont destinés à la commande des systèmes asservis, des transistors de puissance, des thyristors ou des triacs.

La tension de référence interne, stable en fonction de la température et de la tension d'alimentation dans une gamme de 3 à 18 V, peut servir de signal de consigne. Le dispositif de détection de surcharges permet de protéger efficacement l'étage de puissance.

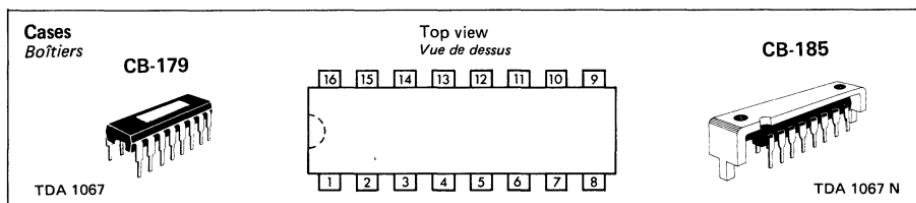
Le dispositif interne de limitation thermique protège le circuit contre la dissipation de l'étage de commande interne.

Il permet de réaliser les fonctions suivantes :

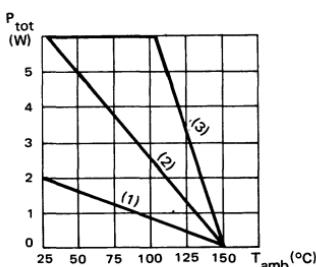
- Variateur de vitesse à transistors ou à thyristors
- Commande proportionnelle à transistors, à triacs ou à thyristors
- Régulations thermiques
- Régulations et commandes diverses de systèmes travaillant en découpage.

Les transistors et les thyristors peuvent être commandés directement à partir de l'émetteur ou du collecteur du transistor de puissance.

Adaptation possible de la tension d'alimentation du circuit entre 3 et 18 V.

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

**LIMITING VALUES  
VALEURS LIMITES ABSOLUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

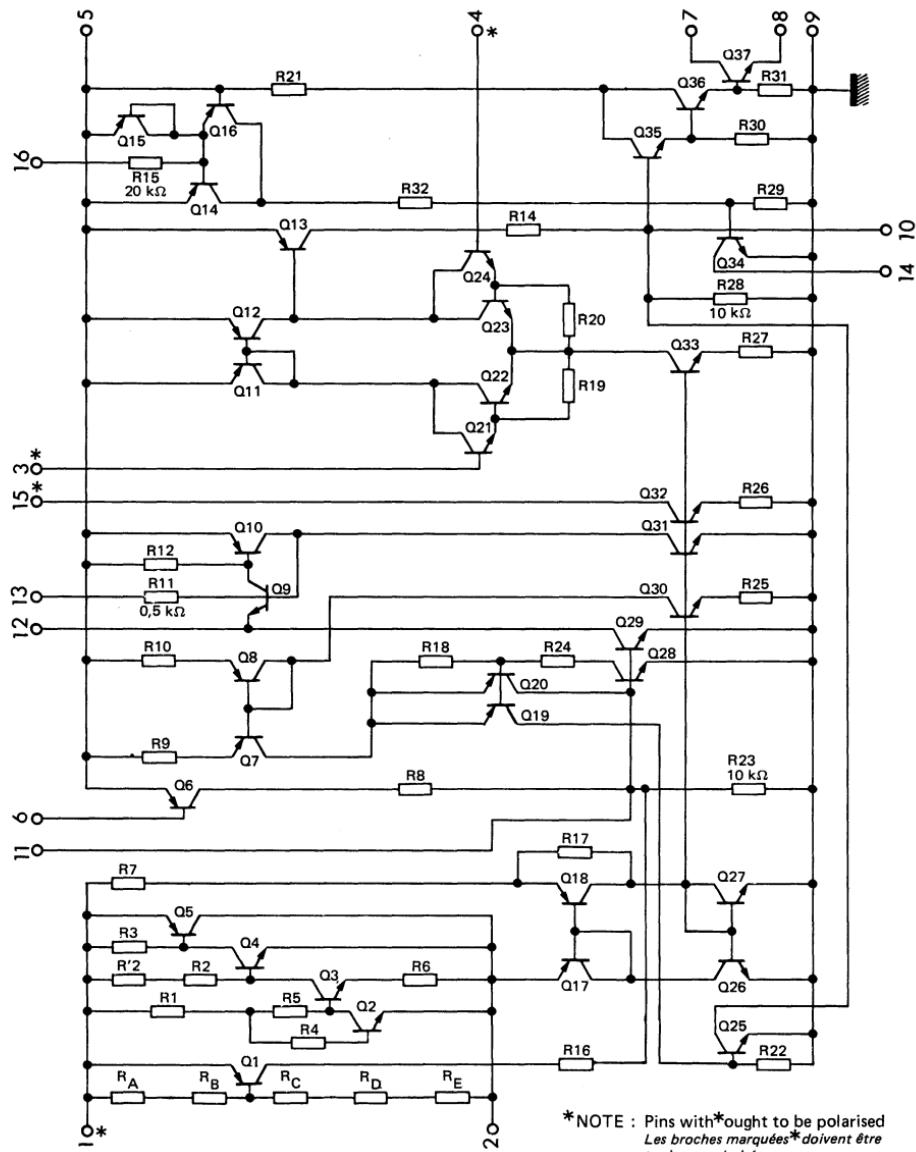
Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	$V_{CC}$	3	18	V
Maximum output current <i>Courant maximum de sortie</i>	$I_{OM}$	2,5		A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$P_{tot}$	5		W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	$T_j$	150		$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$T_{stg}$	150		$^\circ\text{C}$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiance)</i>	$R_{th(j-a)}$	CB-179 CB-185	90 60	$^\circ\text{C/W}$
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	6		$^\circ\text{C/W}$

**POWER DISSIPATION  
DISSIPATION DE PUISSANCE**


- (1) Without heatsink  
*Sans radiateur*
- (2) With a  $10^\circ\text{C/W}$  heatsink  
*Avec un radiateur  $10^\circ\text{C/W}$*
- (3) With infinite heatsink  
*Avec un radiateur infini*

## **SCHEMATIC**

*SCHEMA ELECTRIQUE*

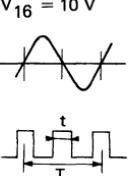


\*NOTE : Pins with\*ought to be polarised  
*Les broches marquées\*doivent être toujours polarisées*

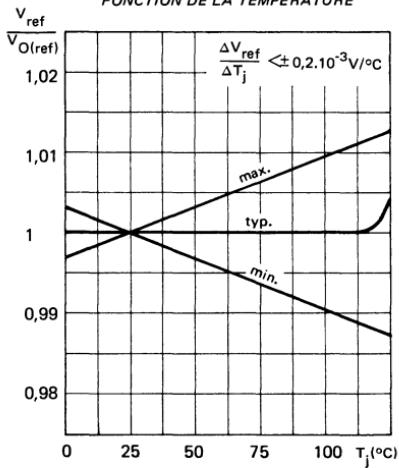
STATIC CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES $T_{amb} = 25^\circ C$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Pins Broches	Min.	Typ.	Max.	
Reference <i>Référence</i>							
Internal reference voltage <i>Tension de référence interne</i>		$V_{(ref)}$			1,38		V
Reference supply current <i>Courant consommé par la référence</i>		$I_{CC1}$			2,2		mA
Reference voltage temperature coefficient (without load) <i>Coefficient de température de la tension de référence (à vide)</i>	$T_{amb} = 0 \div 70^\circ C$	$\frac{\Delta V_{(ref)}}{\Delta t (vj)}$		-0,3	0	+0,3	mV/ $^\circ C$
Reference voltage versus supply voltage (without load) <i>Variation de la tension de référence en fonction de la tension d'alimentation (à vide)</i>	$V_{CC} = 6 \div 15 V$ $V_{CC} = 4 \div 18 V$	$\Delta V_{ref}$		-5	0	+5	mV
				-15	0	+15	mV
Amplifier <i>Amplificateur</i>							
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S = 60 \Omega$	$V_{DI}$			10		mV
Amplifier input current <i>Courant d'entrée de l'amplificateur</i>		$I_B$		3 - 4		0,5	$\mu A$
Amplifier offset current <i>Courant de décalage de l'amplificateur</i>		$I_{DI}$		3 - 4		10 100	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L = 100 \Omega$	$A_V$			80		dB
Output transistor saturation voltage <i>Tension de saturation du transistor de sortie</i>	$I_O = 0,2 A$ $I_O = 1 A$	$V_{CEsat}$		7 - 8		0,10	V
				7 - 8		0,8	V
Supply current <i>Tension d'alimentation</i>	$V_{CC} = 3 V$	$I_{CC2}$			$2,2 + \frac{I_O(mA)}{100}$		mA
Pulse current amplitude <i>Amplitude des impulsions en courant</i>	$V_{CC} = 3 V$ $R_L = 10 \Omega$	$I_O$			0,25		A
	$V_{CC} = 12 V$ $R_L = 10 \Omega$	$I_O$			0,8	1	A
	$V_{CC} = 12 V$ $R_L = 5 \Omega$	$I_O$			2		A

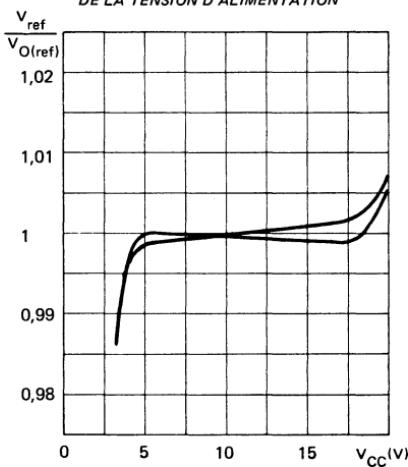
STATIC CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES $T_{amb} = 25^\circ C$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Pins Broches	Min. Typ. Max.	
Ramp generator <i>Générateur de rampe</i>	 Pin 13 to $V_{CC}$ through resistor Broche 13 à $V_{CC}$ à travers résistance	$V_{CC} - V_{max}$	12 - 5	0,8	V
Saw-tooth voltage swing <i>Réglage de la dynamique de la dent de scie</i>	Pin 13 to $V_{CC}$ through resistor Broche 13 à $V_{CC}$ à travers résistance	$V_S$	12	$1 \div (V_{CC} - 1 \text{ V})$	V
Saw-tooth voltage swing <i>Réglage de la dynamique de la dent de scie</i>	Pin 3 to $V_{CC}$ Broche 3 au $V_{CC}$	$V_S$	12	2	V
Frequency range <i>Gamme de fréquence</i>		F	12	$1 \div 10^5$	Hz
Current generator <i>Générateur de courant</i>		$I_{15}$	15	120	$\mu\text{A}$
Linearity <i>Linéarité</i>				1	%
Surge detector <i>Détecteur de surcharges</i>					
Latch level <i>Seuil de déclenchement</i>		$V_T$	11 - 9 5 - 6	0,6 0,6	V
Latched load voltage <i>Tension aux bornes de la charge dans l'état bloqué</i>		$V_L$		0,01 0,1	V
"zero" detector <i>Détecteur de zéros</i>	Pin 14 to $V_{CC}$ through $10 \text{ k}\Omega$ résistor Broche 14 à $V_{CC}$ à travers résistance $10 \text{ k}\Omega$				
Saturation voltage <i>Tension de saturation</i>	$I_{16} = 10 \text{ mA}$	$V_{14}$	14 - 9	0,05 0,1	V
Input voltage at on state <i>Tension d'entrée à l'état conducteur</i>		$V_1$	1 - 5	$V_{CC} \pm V_D$	
Pulse duration <i>Durée de l'impulsion</i>	$V_{16} = 10 \text{ V}$ 	$\frac{t}{T} 100$	14	5	%

VOLTAGE REFERENCE VERSUS  
TEMPERATURE  
TENSION DE REFERENCE EN  
FONCTION DE LA TEMPERATURE



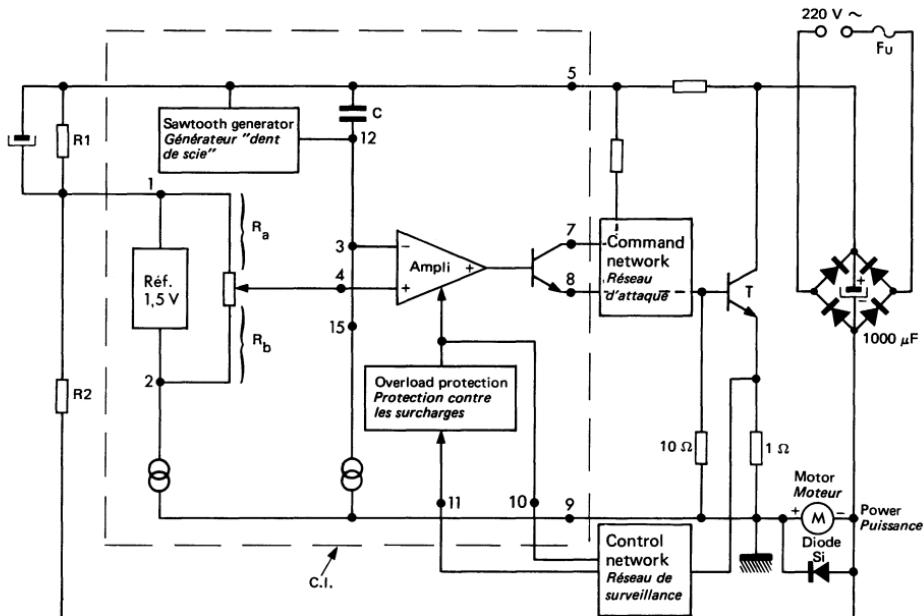
VOLTAGE REFERENCE VERSUS SUPPLY  
VOLTAGE  
TENSION DE REFERENCE EN FONCTION  
DE LA TENSION D'ALIMENTATION



**SPEED CONTROL FOR DC POWER MOTORS WITH AC SUPPLY**  
**VARIATEUR DE VITESSE POUR MOTEURS CONTINUS DE PUissance ALIMENTÉES PAR LE SECTEUR**

Speed control is obtained by switching supply. Motor is provided with rectangular waveform, at fixed frequency and variable duty cycle. Duty cycle is generated from comparison between reference voltage and mean motor voltage control.

Le variateur de vitesse utilise le principe de l'alimentation à découpage. Le moteur est alimenté par des créneaux de fréquence fixe mais de rapport cyclique variable. Le rapport cyclique est élaboré à partir d'une comparaison entre la tension de consigne, et la tension moyenne aux bornes du moteur.

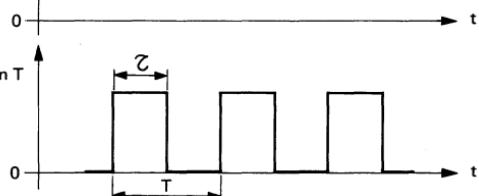


Input 3 and 4  
Entrée 3 et 4



Saw-tooth V12 voltage and V4 intersection  
Intersection de la dent de scie V12 et la tension V4

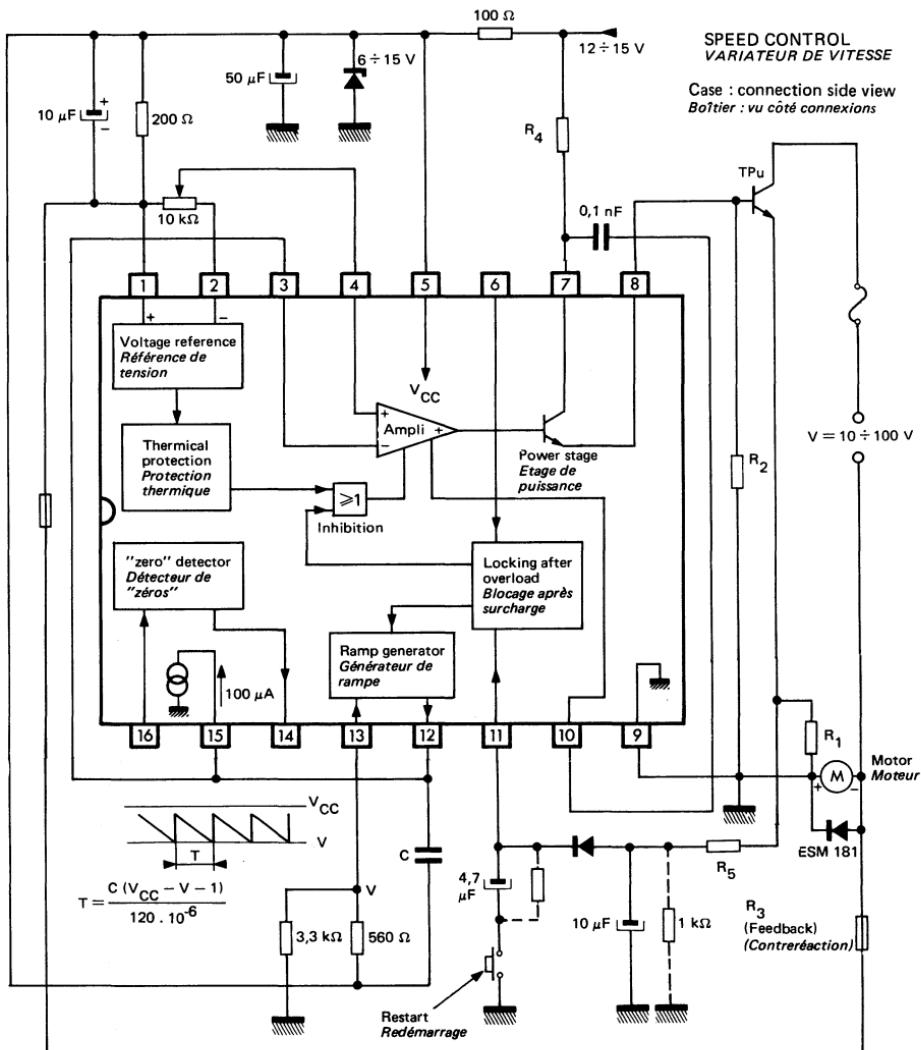
Conduction T



Power transistor conduction periods  
Périodes de conduction du transistor de puissance

# APPLICATIONS CIRCUITS FOR HOMOBASE OR EPITAXIAL POWER TRANSISTORS

## SCHEMAS D'UTILISATION POUR TRANSISTORS DE PUISSANCE HOMOBASE OU EPITAXIAL



**NOTE :** Power transistors direct command application circuit. The homobase transistors are chopped at about 1 kHz and the epitaxial transistors are chopped at about 10 kHz.

Schéma d'application à attaque directe d'un transistor moyen et basse tension. Découpage à 1 kHz pour transistors homobases et 10 kHz pour transistors épitaxiés.

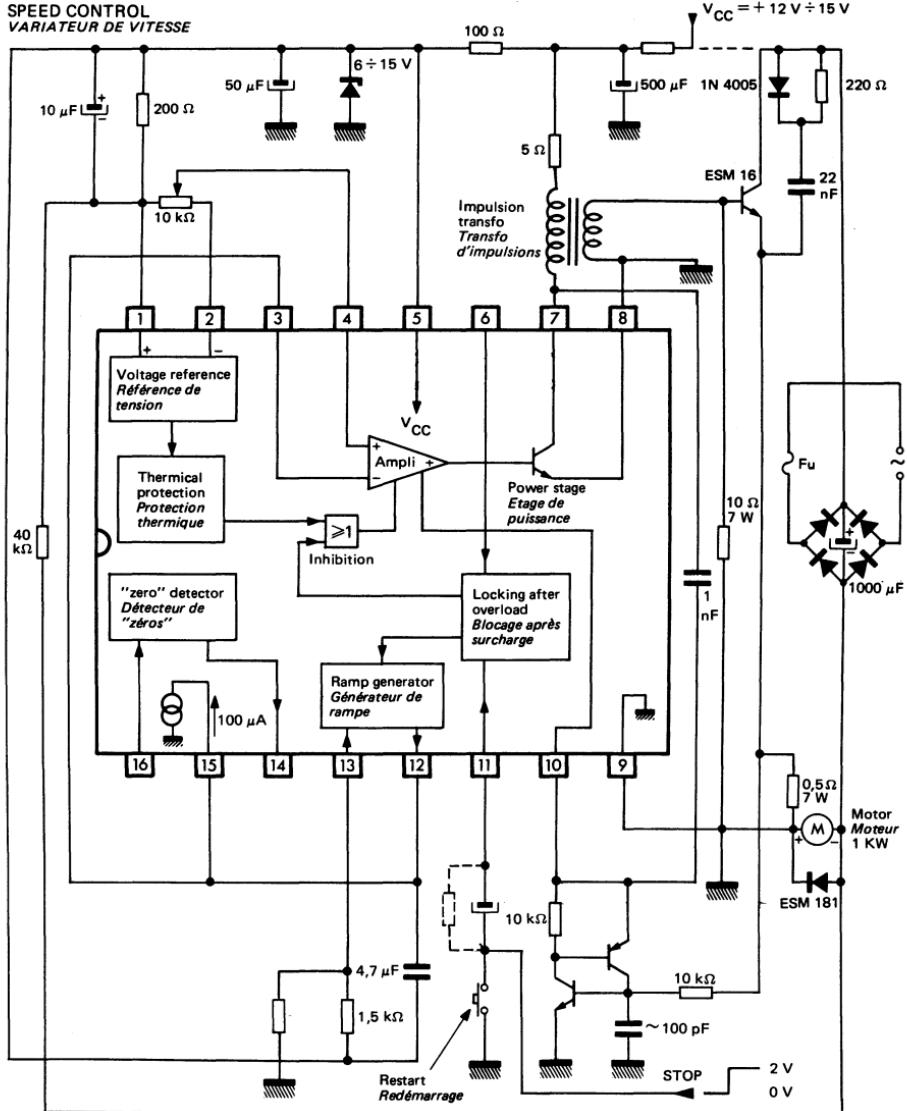
*R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> et R<sub>5</sub> ajustées avec le moteur et la transistor de puissance*

**APPLICATIONS CIRCUITS FOR TRIPLE DIFFUSED POWER TRANSISTORS**  
 (high voltage, high speed and low losses)

**SCHEMAS D'UTILISATION POUR TRANSISTORS DE PUISSANCE TRIPLE DIFFUSES**  
 (haute tension, grande vitesse de commutation et faibles pertes)

**SPEED CONTROL**

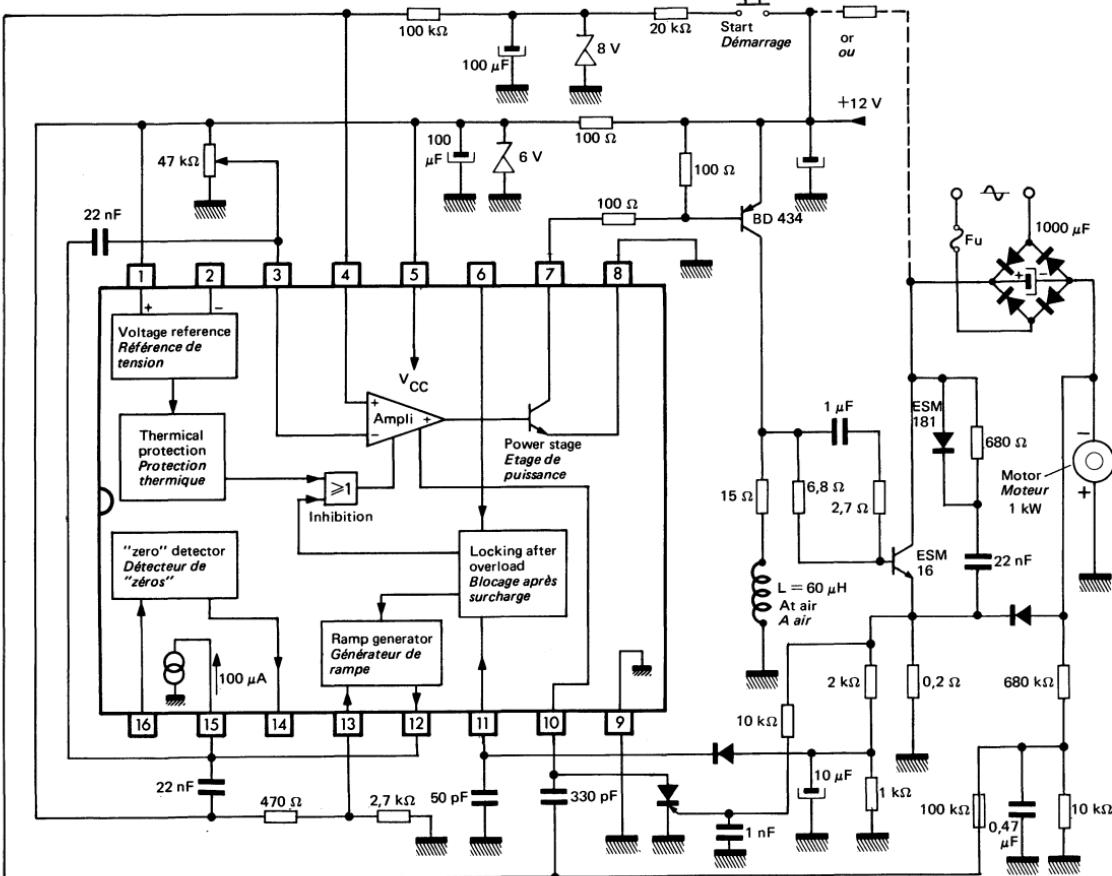
**VARIATEUR DE VITESSE**



Case : connection side view  
 Boîtier : vu côté connexions

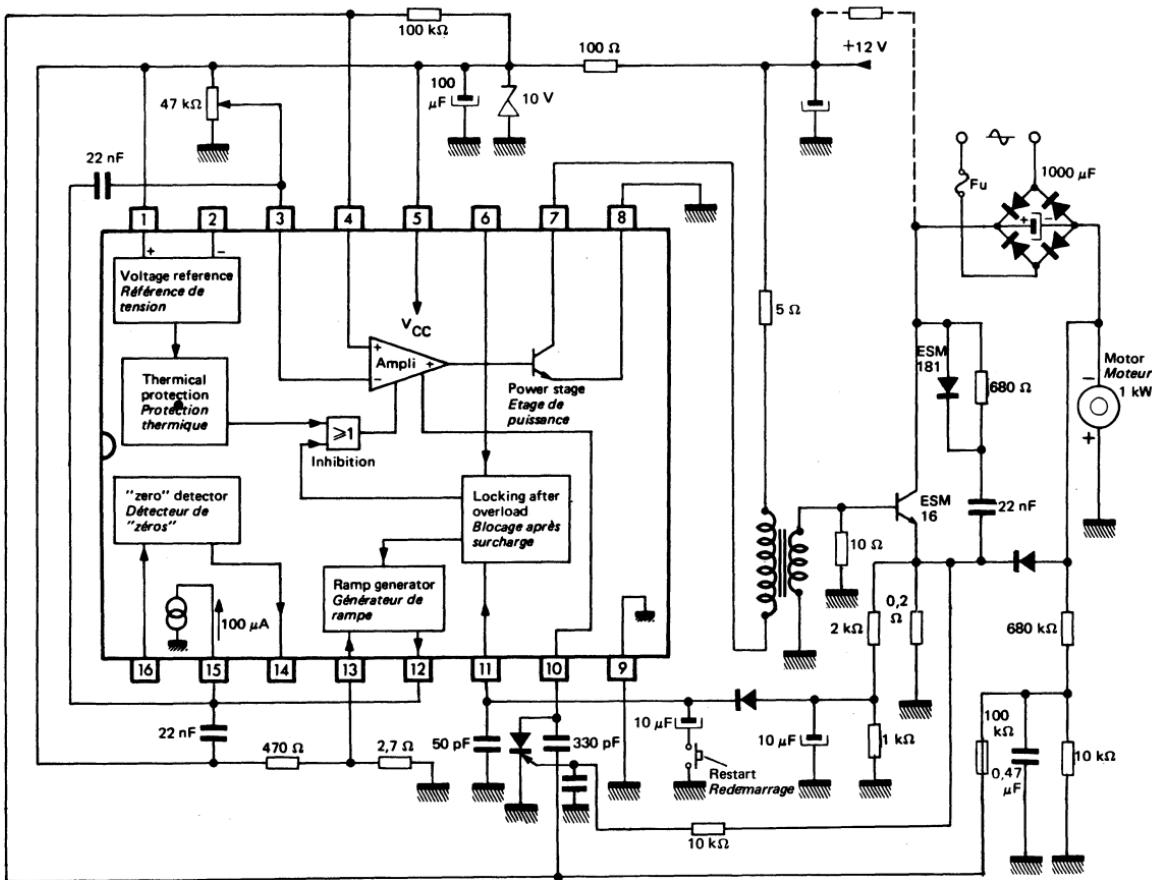
**APPLICATION CIRCUIT FOR TRIPLE DIFFUSED POWER TRANSISTOR  
SCHEMA D'UTILISATION POUR TRANSISTOR DE PUISSANCE TRIPLE DIFFUSÉ**

**MOTOR COMMAND WITH START SPEED SLEW RATE  
COMMANDE D'UN MOTEUR CONTINU AVEC MONTÉE EN VITESSE PROGRESSIVE**



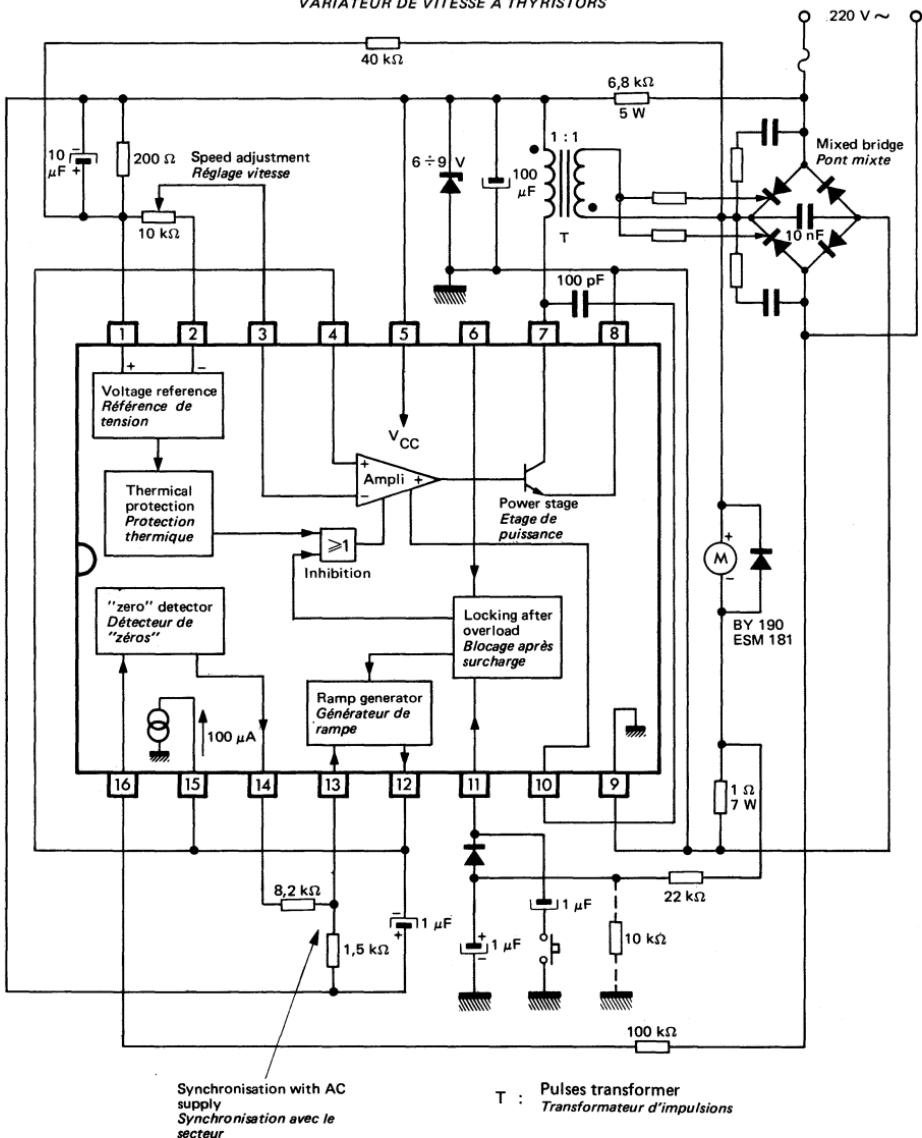
**APPLICATION CIRCUIT**  
**SCHEMA D'UTILISATION**

MOTOR COMMAND  
COMMANDE D'UN MOTEUR CONTINU



**APPLICATION CIRCUITS**  
**SCHEMAS D'UTILISATION**

SPEED CONTROL USING THYRISTORS  
VARIATEUR DE VITESSE A THYRISTORS



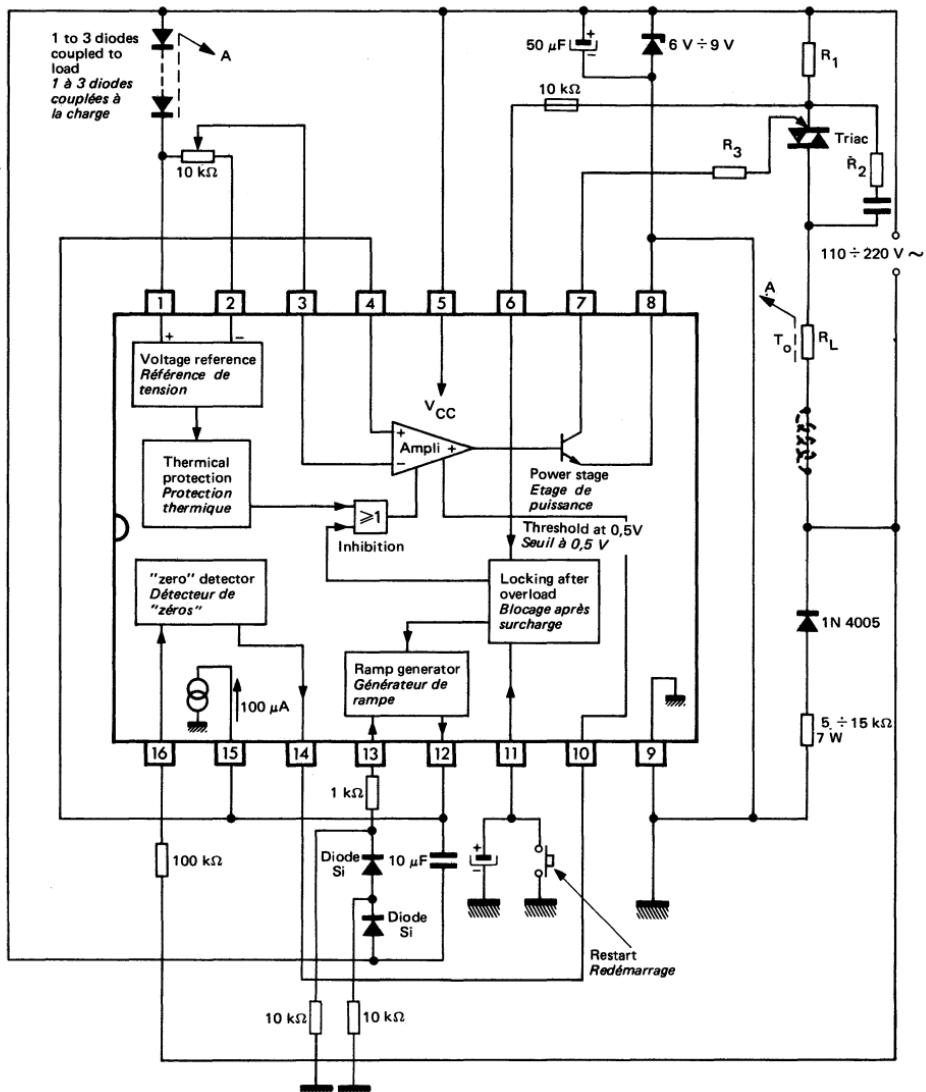
Synchronisation with AC supply  
Synchronisation avec le secteur

T : Pulses transformer  
Transformateur d'impulsions

## **APPLICATION CIRCUITS**

### *SCHEMAS D'UTILISATION*

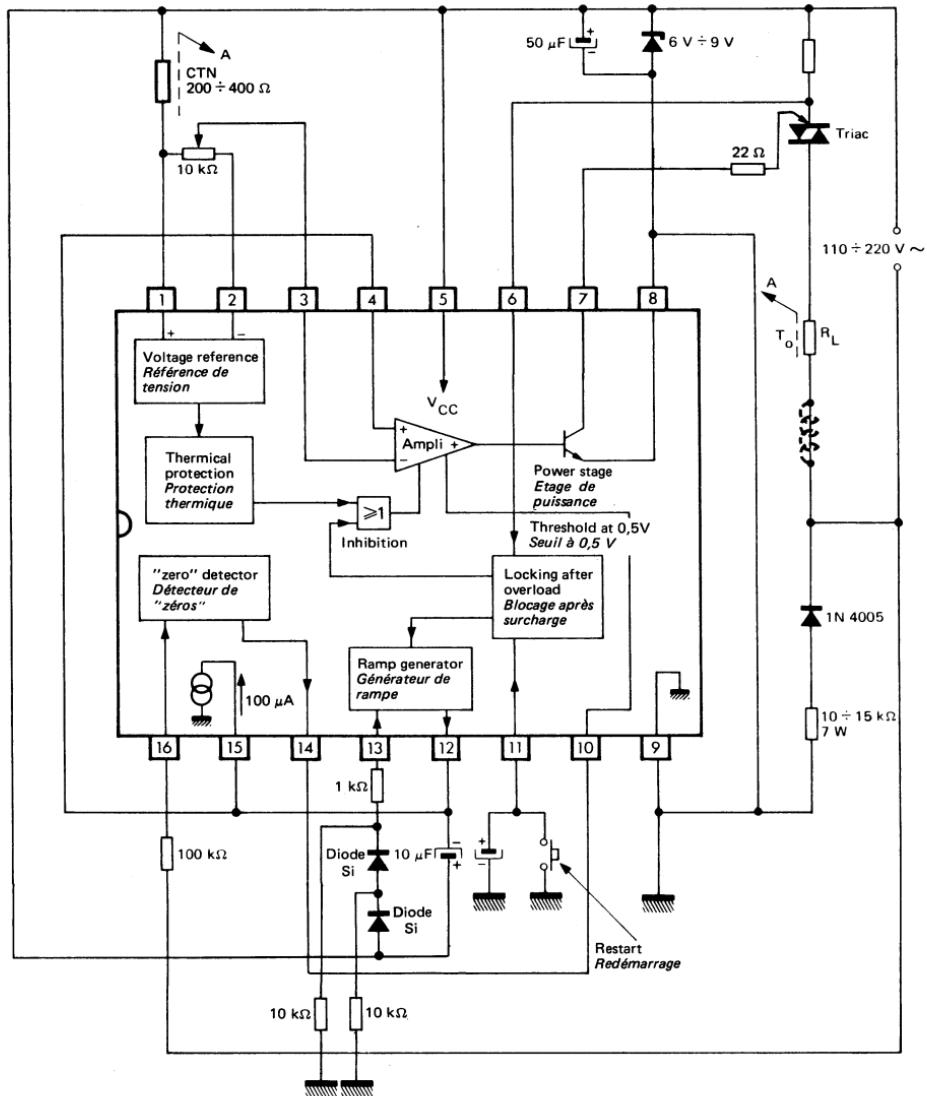
## **DIRECT CONTROL BY ZERO VOLTAGE SWITCHING - TEMPERATURE REGULATION COMMANDE PROPORTIONNELLE PAR LE ZÉRO DU SECTEUR - RÉGULATION DE TEMPÉRATURE**



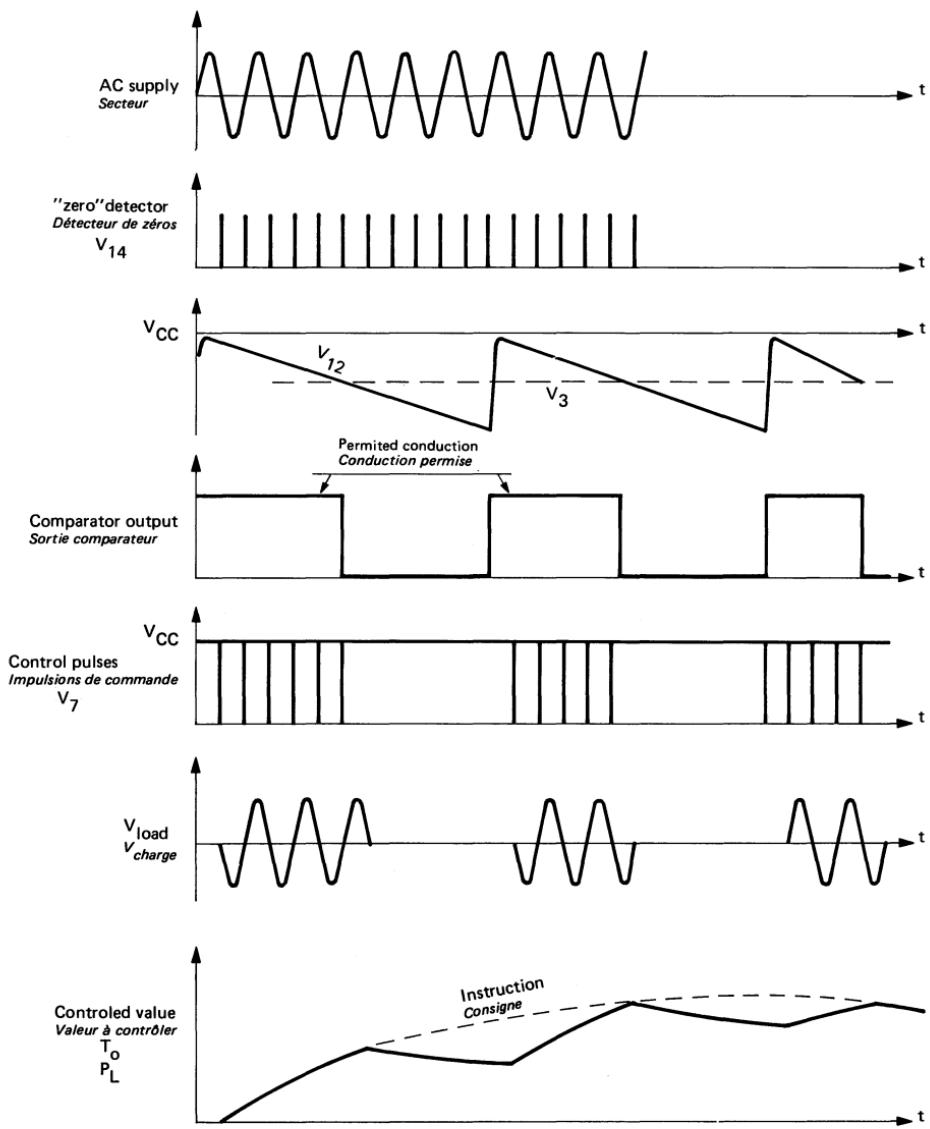
Nota :  $R_1, R_2, R_3$  adjusted with triac  
 $R_1, R_2, R_3$  ajustées avec le triac

**APPLICATION CIRCUITS**  
**SCHEMAS D'UTILISATION**

DIRECT CONTROL BY ZERO VOLTAGE SWITCHING - TEMPERATURE REGULATION  
COMMANDE PROPORTIONNELLE PAR LE ZERO DU SECTEUR - REGULATION DE TEMPERATURE



**TIMES DIAGRAM**  
**DIAGRAMME DES TEMPS**



**TIMING CIRCUIT**  
**TEMPORISATEUR ANALOGIQUE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S^+$ (V)	$I_{Omax}$ (mA)	P (mW)
TDB0555-CM	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	18	200	600
TDB0555-DP.8	CB-98	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	18	200	600
TDC0555-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	18	200	600

General description	Description générale
<p>The TDB/TDC0555 monolithic timing circuit is a highly stable controller capable of producing accurate time delays, or oscillation.</p> <p>Additionnal terminals are provided for triggering or resetting if desired.</p> <p>In the time delay mode of operation, the time is precisely controlled by one external resistor and capacitor.</p> <p>For a stable operation as an oscillator, the free running frequency and the duty cycle are both accurately controlled with two external resistors and one capacitor.</p> <p>The circuit may be triggered and reset on falling waveforms, and the output structure can source or sink up to 200 mA or drive TTL circuits.</p>	<p><i>Le TDB/TDC0555 est un circuit à haute stabilité produisant des signaux de durée précise ou des oscillations.</i></p> <p><i>Des bornes supplémentaires sont prévues pour le déclenchement et le réenclenchement, si on le désire.</i></p> <p><i>Dans le fonctionnement en temporisateur, le temps est fixé avec précision par une résistance extérieure et un condensateur.</i></p> <p><i>Pour un fonctionnement comme oscillateur, la fréquence de récurrence et le rapport cyclique sont tous deux déterminés de façon précise par 2 résistances extérieures et un seul condensateur.</i></p> <p><i>Le circuit peut être déclenché et réenclenché sur un front descendant et le circuit de sortie peut fournir et absorber jusqu'à 200 mA ou commander un circuit TTL.</i></p>

## PINS CONFIGURATIONS BROCHAGES

TO-99 (CB-11) METAL CAN Boîtier métal	Top view Vue de dessus	CB-98 DUAL IN LINE PACKAGE Boîtier enfileable	Top view Vue de dessus

Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Timing from microseconds through hours</li> <li>Operates in both astable and monostable modes</li> <li>Adjustable duty cycle</li> <li>High current output can source or sink 200 mA</li> <li>Output can drive TTL</li> <li>Temperature stability of 0,005 % per °C</li> </ul> <p>Constante de temps de la microseconde à l'heure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fonctionnement dans les deux modes astable et monostable</li> <li>Rapport cyclique ajustable</li> <li>Sortie à courant élevé fournit ou absorbe 200 mA</li> <li>Stabilité en température : 0,005 % par °C</li> </ul>

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$ 

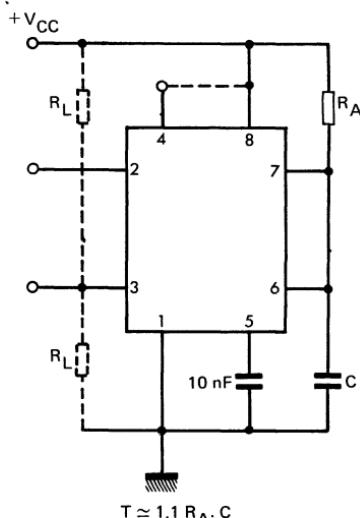
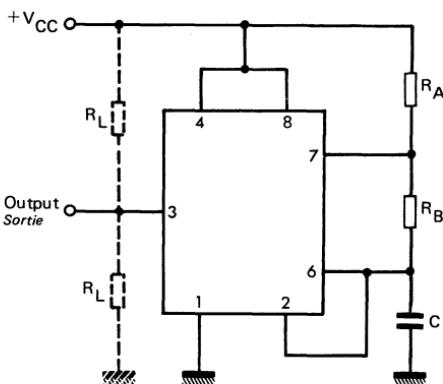
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Supply voltage <i>Tension fournie par les alimentations</i>	$V_{CC}$		4,5		16	V
Supply current, low state <i>Courant fourni par les alimentations à l'état bas</i>	$I_{CCL}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}, R_L = \infty$		3	6	mA
		$V_{CC} = 15 \text{ V}, R_L = \infty$		10	15	mA
Supply current, high state <i>Courant fourni par les alimentations à l'état haut</i>	$I_{CCH}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}, R_L = \infty$		2		mA
Timing error (monostable) <i>Erreur de temporisation (monostable)</i>		$R_A, R_B = 1 \text{ k}\Omega \rightarrow 100 \text{ k}\Omega$ $C = 0,1 \mu\text{F}$ (note 1)		1		%
Initial accuracy <i>Precision initiale</i>				50		ppm/ $^\circ\text{C}$
Drift with temperature <i>Dérive en température</i>				0,1		%/V
Drift with supply voltage <i>Dérive en tension</i>						
Threshold voltage <i>Tension de seuil</i>				2/3		$\text{x}/V_{CC}$
Trigger voltage <i>Tension de déclenchement</i>				1/3		$\text{x}/V_{CC}$
Trigger current <i>Courant de déclenchement</i>				0,5		$\mu\text{A}$
Reset voltage <i>Tension de remise à zéro</i>			0,4	0,7	1	V
Reset current <i>Courant de remise à zéro</i>				0,1		$\text{mA}$
Threshold current <i>Courant de seuil</i>		(note 2)		0,1	0,25	$\mu\text{A}$
Control voltage level <i>Niveau de contrôle de tension</i>		$V_{CC} = 15 \text{ V}$	9	10	11	V
		$V_{CC} = 5 \text{ V}$	2,6	3,33	4	V
Output voltage drop, low state <i>Tension de sortie à l'état bas</i>		$V_{CC} = 15 \text{ V}$ $I_{sink} = 10 \text{ mA}$		0,1	0,25	V
		$V_{CC} = 15 \text{ V}$ $I_{sink} = 50 \text{ mA}$		0,4	0,75	V
		$V_{CC} = 15 \text{ V}$ $I_{sink} = 100 \text{ mA}$		2	2,5	V
		$V_{CC} = 15 \text{ V}$ $I_{sink} = 200 \text{ mA}$		2,5		V
		$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $I_{sink} = 5 \text{ mA}$		0,25	0,35	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**
 $T_{amb} = +25^\circ C$ 

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage drop, high state <i>Tension de sortie à l'état haut</i>		$V_{CC} = 15 V$ $I_S = 200 mA$		12,5		V
		$V_{CC} = 15 V$ $I_S = 100 mA$	12,75	13,3		V
		$V_{CC} = 5 V$ $I_S = 100 mA$	2,75	3,3		V
Rise time of output <i>Temps de montée de la sortie</i>				100		ns
Fall time of output <i>Temps de descente de la sortie</i>				100		ns

Note 1 : Tested at  $V_{CC} = 5 V$  and  $V_{CC} = 15 V$   
*Testé à  $V_{CC} = 5 V$  et  $V_{CC} = 15 V$*

Note 2 : This will determine the maximum value of  $RA + RB$  for 15 V operation. The max total is  $R = 20 M\Omega$ .  
*Détermine la valeur maximum de  $RA + RB$  pour le fonctionnement à 15 V. Le total maximum étant  $R = 20 M\Omega$ .*

**MONOSTABLE OPERATION**  
**FONCTIONNEMENT MONOSTABLE**

**ASTABLE OPERATION**  
**FONCTIONNEMENT ASTABLE**


$$\text{Operating frequency} \quad F \approx \frac{1,44}{(R_A + 2 R_B) C}$$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = +25^\circ C$ 

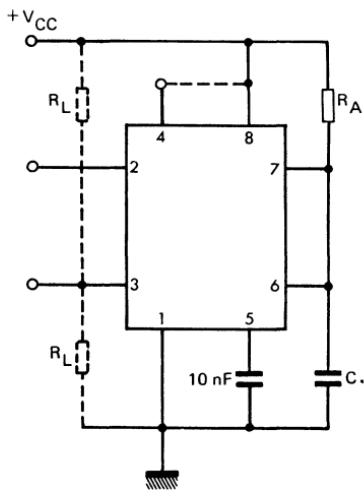
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Supply voltage <i>Tension fournie par les alimentations</i>	$V_{CC}$		4,5		18	V
Supply current, low state <i>Courant fourni par les alimentations à l'état bas</i>	$I_{CCL}$	$V_{CC} = 5 V, R_L = \infty$		3	5	mA
		$V_{CC} = 15 V, R_L = \infty$		10	12	mA
Supply current, high state <i>Courant fourni par les alimentations à l'état haut</i>	$I_{CCH}$	$V_{CC} = 5 V, R_L = \infty$		2		mA
Timing error (monostable) <i>Erreur de temporisation (monostable)</i>		$R_A, R_B = 1 k\Omega + 100 k\Omega$ $C = 0,1 \mu F$ (note 1)		0,5	2	%
Initial accuracy <i>Précision initiale</i>				30		ppm/ $^\circ C$
Drift with temperature <i>Dérive en température</i>				0,05	0,2	%/V
Drift with supply voltage <i>Dérive en tension</i>				2/3		$x/V_{CC}$
Threshold voltage <i>Tension de seuil</i>				1/3		$x/V_{CC}$
Trigger voltage <i>Tension de déclenchement</i>				0,5		$\mu A$
Reset voltage <i>Tension de remise à zéro</i>			0,4	0,7	1	V
Reset current <i>Courant de remise à zéro</i>				0,1		mA
Threshold current <i>Courant de seuil</i>		(note 2)		0,1	0,25	$\mu A$
Control voltage level <i>Niveau de contrôle de tension</i>		$V_{CC} = 15 V$	9,6	10	10,4	V
		$V_{CC} = 5 V$	2,9	3,33	3,8	V
Output voltage drop, low state <i>Tension de sortie à l'état bas</i>		$V_{CC} = 15 V$ $I_{sink} = 10 mA$		0,1	0,15	V
		$V_{CC} = 15 V$ $I_{sink} = 50 mA$		0,4	0,5	V
		$V_{CC} = 15 V$ $I_{sink} = 100 mA$		2	2,2	V
		$V_{CC} = 15 V$ $I_{sink} = 200 mA$		2,5		V
		$V_{CC} = 5 V$ $I_{sink} = 8 mA$		0,1	0,25	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = +25^\circ C$ 

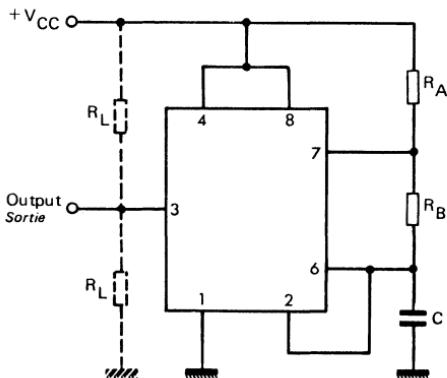
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage drop, high state <i>Tension de sortie à l'état haut</i>		$V_{CC} = 15 V$ $I_S = 200 mA$		12,5		V
		$V_{CC} = 15 V$ $I_S = 100 mA$	12,75	13,3		V
		$V_{CC} = 5 V$ $I_S = 100 mA$	2,75	3,3		V
Rise time of output <i>Temps de montée de la sortie</i>				100		ns
Fall time of output <i>Temps de descente de la sortie</i>				100		ns

Note 1 : Tested at  $V_{CC} = 5 V$  and  $V_{CC} = 15 V$   
*Testé à  $V_{CC} = 5 V$  et  $V_{CC} = 15 V$*

Note 2 : This will determine the maximum value of RA + RB for 15 V operation. The max total is  $R = 20 M\Omega$   
*Détermine la valeur maximum de RA + RB pour le fonctionnement à 15 V. Le total maximum étant R = 20 MΩ.*

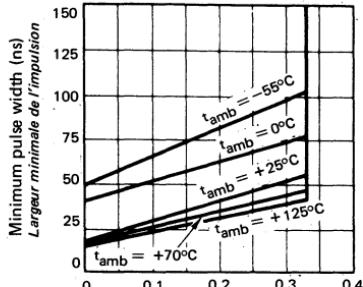
**MONOSTABLE OPERATION**  
**FONCTIONNEMENT MONOSTABLE**


$$T \approx 1,1 R_A \cdot C$$

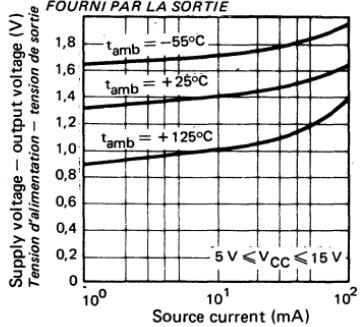
**ASTABLE OPERATION**  
**FONCTIONNEMENT ASTABLE**


$$\text{Operating frequency} \quad F \approx \frac{1,44}{(R_A + 2 R_B) C}$$

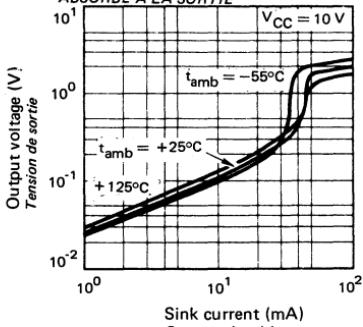
**MINIMUM PULSE WIDTH REQUIRED FOR TRIGGERING**  
**LARGEUR MINIMUM D'IMPULSION REQUISE POUR LE DECLENCHEMENT**



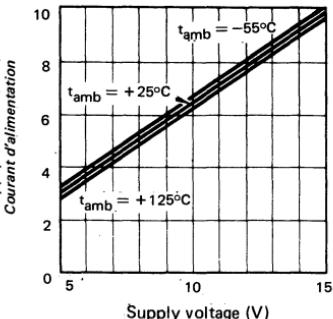
Lowest voltage level of trigger pulse ( $\times V_{CC}$ )  
 Tension minimale de l'impulsion de déclenchement  
 HIGH OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SOURCE CURRENT  
 TENSION DE SORTIE (ETAT HAUT)/COURANT FOURNI PAR LA SORTIE



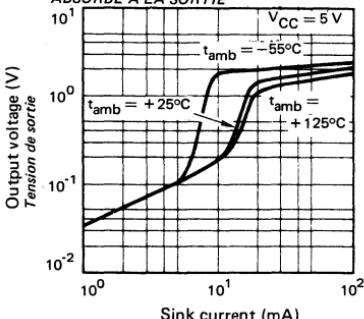
LOW OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SINK CURRENT  
 TENSION DE SORTIE (ETAT BAS)/COURANT ABSORBE A LA SORTIE



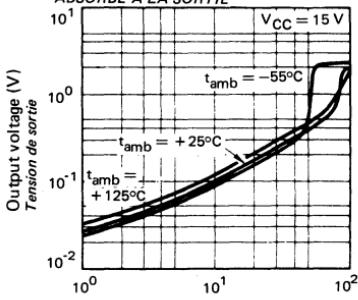
**SUPPLY CURRENT/SUPPLY VOLTAGE COURANT D'ALIMENTATION / TENSION D'ALIMENTATION**



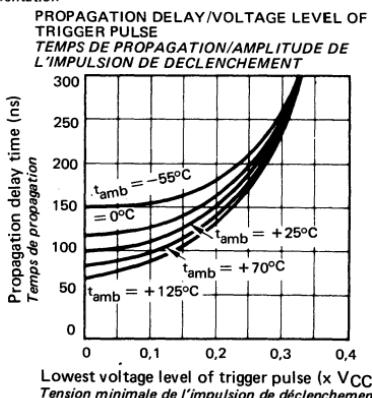
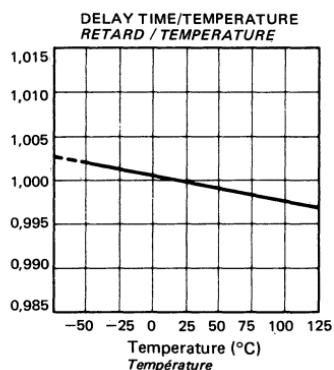
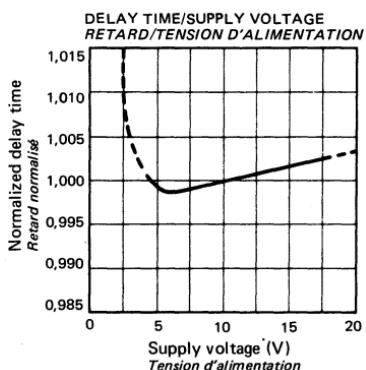
SUPPLY VOLTAGE/SUPPLY CURRENT TENSION D'ALIMENTATION / COURANT D'ALIMENTATION  
 LOW OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SINK CURRENT  
 TENSION DE SORTIE (ETAT BAS)/COURANT ABSORBE A LA SORTIE



LOW OUTPUT VOLTAGE/OUTPUT SINK CURRENT  
 TENSION DE SORTIE (ETAT BAS)/COURANT ABSORBE A LA SORTIE



Sink current ( $I_S$ )  
 Courant absorbe

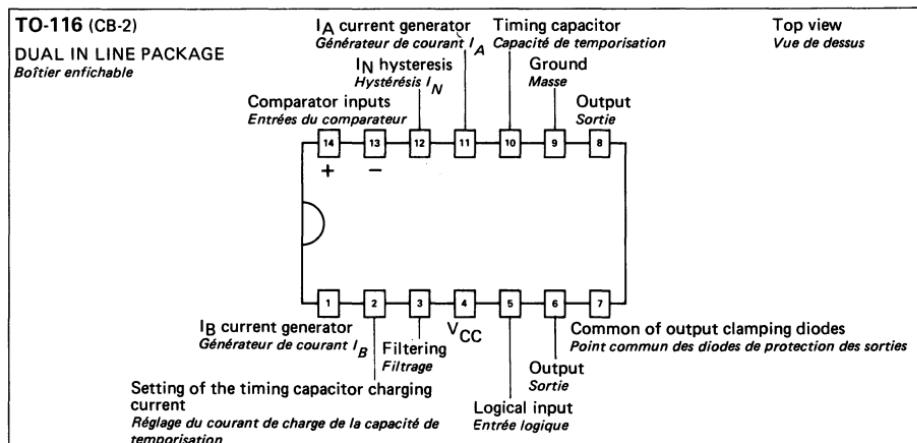


ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUESPRELIMINARY DATA  
NOTICE PRELIMINAIRE

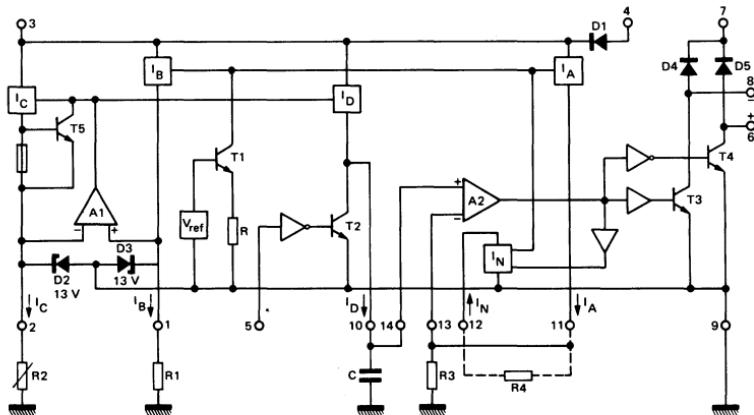
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>CM</sub> 1-2 (V)	V(6) V(8) (V)	I <sub>O</sub> (mA)	P <sub>tot</sub> (mW)
TDB2608 DP	TO-116	0°C, +70°C	-55°C, +125°C	35	12	35	100	600
TDE2608 DP	TO-116	-25°C, +85°C	-55°C, +125°C	40	12	40	100	600

General description	Description générale
<p>TDB2608 and TDE2608 are analogical integrated timers specially suited to work in industrial surrounding.</p> <p>Principal features are :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Two high current complementary outputs protected by clamping diodes</li> <li>- Every external component, used for timer programming, is grounded. Remote control and protection from eddy signals are thus made easier</li> <li>- Internal current divider allow lower values of timing resistor and capacitor</li> <li>- Comparator hysteresis adjustable (0 to 50%)</li> <li>- Wide applications range owing to direct acces to both comparator inputs</li> <li>- Charge of timing capacitor by current generator. Thus a ramp generator can be made.</li> </ul>	<p><i>Les circuits TDB2608 et TDE2608 sont des temporiseurs analogiques intégrés spécialement étudiés pour être utilisés dans une ambiance industrielle.</i></p> <p><i>Leurs caractéristiques principales sont :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>2 sorties complémentaires à fort courant protégées par diodes</i></li> <li>- <i>Commande à distance et protection contre les parasites sont facilitées par le fait que tous les composants extérieurs utilisés pour la programmation de la temporisation ont un point à la masse</i></li> <li>- <i>Résistance et capacité de temporisation de valeur plus faible grâce à un diviseur de courant interne.</i></li> <li>- <i>Hystéresis du comparateur réglable de 0 à 50%</i></li> <li>- <i>Accès aux deux entrées du comparateur ce qui permet une grande variété d'applications</i></li> <li>- <i>Charge de la capacité de temporisation par générateur de courant permettant de réaliser un générateur de rampe.</i></li> </ul>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



## BLOCK DIAGRAM SCHEMA SYNOPTIQUE



## PRINCIPAL FEATURES

- Two high current (100 mA) complementary outputs
- Large voltage supply range (8 to 30 V or 8 to 35 V)
- Low comparator input current (10 nA typique)
- Timing adjustment very flexible

## DONNEES PRINCIPALES

- Deux sorties complémentaires fort courant (100 mA)
- Large gamme de tension d'alimentation (8 à 30 V ou 8 à 35 V)
- Faible courant d'entrée du comparateur (10 nA typique)
- Grande souplesse de réglage de la temporisation

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	V <sub>CC</sub>		15		30	V
Minimum supply voltage (with reduced performances) <i>Tension d'alimentation minimale (avec performances réduites)</i>	V <sub>CC</sub>	V(11) = V <sub>CC</sub> - 2 V		8		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>  (Note 2)	I <sub>CC</sub>	Input 5 low <i>Entrée 5 au niveau bas</i>		5	9	mA
		Input 5 hight <i>Entrée 5 au niveau haut</i>		3	6	mA
Timing adjustement linearity error versus R2 value <i>Défaut de linéarité du réglage de tempo- risation en fonction de R2</i>		R <sub>2max</sub> = 20 R <sub>2min</sub>		4	10	%
Output saturation voltage (pins 6 and 8) <i>Tension de saturation sur les broches 6 et 8</i>	V <sub>Osat</sub>	I <sub>O</sub> = 100 mA			1,5	V
Timing capacitor charging current range <i>Gamme de réglage du courant de charge de la capacité de temporisation</i>  (Note 3)	I(10)		0,5		100	µA
Timing reproductibility from a cir- cuit to another (same external components) <i>Reproductibilité du retard d'un circuit à l'autre (mêmes composants extérieurs)</i>				3		%
Capacitor charging currents switching error <i>Erreur sur la commutation des courants de charge de la capacité</i>	ΔI(10)	R <sub>1</sub> = 10 R'1		4		%
Comparator A2 input bias current <i>Courants de polarisation d'entrée du comparateur A2</i>	I <sub>I(13)</sub> I <sub>I(14)</sub>			20	50	nA

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES (suite)**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Minimum common mode input voltage <i>Tension d'entrée minimale en mode commun</i>	$V_{CM}$ (1,2,13,14)			0	0,1	V
Timing capacitor discharge time <i>Temps de décharge de la capacité de temporisation</i> (Note 4)	$t_D$	$C = 47 \mu F$ $V(10)_{sat} \leq 50 mV$		20		ms
Discharge circuit saturation voltage <i>Tension de saturation du circuit de décharge</i>	$V(10)_{sat}$	$I(10) = 100 \mu A$		10	50	mV
Discharge circuit maximum low level input voltage <i>Tension maximale d'entrée du circuit de décharge permise à l'état bas</i>	$V(5)_L$	T2 on T2 conducteur		7,4	7	V
Discharge circuit minimum high level input voltage <i>Tension minimale d'entrée du circuit de décharge permise à l'état haut</i>	$V(5)_H$	T2 off T2 bloqué	8	7,6		V
Logical input current <i>Courant d'entrée logique</i>	$I(5)_H$	$V(5) > 8 V$		0,1	100	$\mu A$
	$I(5)_L$	$V(5) < 7 V$		0		
Timing delay repetitivty <i>Répétitivité de la temporisation</i>	$\Delta t$	$I(10) = 0,5 \mu A$		0,1		%
Timing delay average temperature coefficient (circuit only) <i>Coefficient de température moyen de la temporisation (circuit seul)</i>	$K_{tT}$	$I(10) = 0,5 \mu A$ $0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$		200		$ppm /^\circ C$
Timing delay average temperature coefficient (with external components) <i>Coefficient de température moyen de la temporisation (avec composants extérieurs)</i> (Note 4)	$K_{tT}$	$I(10) = 0,5 \mu A$ $0^\circ C < T_{amb} < +70^\circ C$		600		$ppm /^\circ C$
Timing delay change versus supply voltage <i>Coefficient de variation de la temporisation en fonction de la tension d'alimentation</i>	$K_{t(V_{CC})}$	$15 V < V_{CC} < 30 V$ $I(10) = 0,5 \mu A$		0,05	0,25	%/V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (continued)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  
*(suite)*

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Pins 2 and 10 output current ratio <i>Rapport des courants sortants sur les broches 2 et 10</i>	$I(2)$ $I(10)$			20		
Pin 11 output current <i>Courant sortant sur la broche 11</i>	$I(11)$			-250		$\mu\text{A}$
Pin 1 output current <i>Courant sortant sur la broche 1</i>	$I(1)$			-250		$\mu\text{A}$
Pin 12 input current (hysteresis current) <i>Courant entrant sur la broche 12 (courant d'hystéresis)</i>	$I(12)$			140		$\mu\text{A}$
Pins 11 and 12 current ratio <i>Rapport des courants sur les broches 11 et 12</i>	$I(11)$ $I(12)$			-0,55		
Pin 2 short-circuit current <i>Courant de court-circuit sur la broche 12</i>	$I(2)_{sc}$			10		$\text{mA}$
Maximum allowed value for R1 and R3 <i>Valeur maximale admissible pour R1 et R3</i>		(see application 1) <i>(voir le schéma d'application 1)</i>		40		$\text{k}\Omega$

NOTE 1 : These specifications apply for  $V_{CC} = 24 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(1) < 10 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(11) < 10 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise

*Spécifications valables pour  $V_{CC} = 24 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(1) < 10 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(11) < 10 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  sauf indications contraires*

NOTE 2 : This supply current is for  $I(10) = 0$ . To take  $I(10)$  into account add  $21 \times I(10)$  to  $I_{CC}$ .  
*Ce courant d'alimentation est donné pour  $I(10) = 0$ . Pour tenir compte de ce dernier, il faut ajouter  $21 \times I(10)$ .*

NOTE 3 : With lower performance than specified, timing circuit may work with  $0,1 \mu\text{A} < I(10) < 300 \mu\text{A}$ .  
*Avec des performances légèrement moins bonnes que spécifié, le temporisateur peut fonctionner avec  $0,1 \mu\text{A} < I(10) < 300 \mu\text{A}$*

NOTE 4 : With following external components : C = Polycarbonate; R1 and R2 = Carbon film resistors ; R3 = Metal-film resistor.  
*Avec les composants extérieurs suivants : C = Polycarbonate ; R1 et R2 = Couche de carbonate ; R3 = Couche métallique*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	V <sub>CC</sub>		15		35	V
Minimum supply voltage (with reduced performances) <i>Tension d'alimentation minimale (avec performances réduites)</i>	V <sub>CC</sub>	V(11) = V <sub>CC</sub> - 2 V		8		V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>	I <sub>CC</sub>	Input 5 low <i>Entrée 5 au niveau bas</i>		5	8	mA
		Input 5 high <i>Entrée 5 au niveau haut</i>		3	5	mA
Timing adjustment linearity error versus R <sub>2</sub> value <i>Défaut de linéarité du réglage de tempo- risation en fonction de R<sub>2</sub></i>		R <sub>2max</sub> = 20 R <sub>2min</sub>		2	6	%
Output saturation voltage (pins 6 and 8) <i>Tension de saturation sur les broches 6 et 8</i>	V <sub>Osat</sub>	I <sub>O</sub> = 100 mA			1,5	V
Timing capacitor charging current range <i>Gamme de réglage du courant de charge de la capacité de temporisation (note 3)</i>	I(10)		0,5		100	µA
Timing reproducibility from a cir- cuit to another (same external components) <i>Reproductibilité du retard d'un circuit à l'autre (mêmes composants extérieurs)</i>				3		%
Capacitor charging currents switching error <i>Erreur sur la commutation des courants de charge de la capacité</i>	ΔI(10)	R <sub>1</sub> R'1 = 10		2		%
Comparator A2 input bias current <i>Courants de polarisation d'entrée du comparateur A2</i>	I <sub>I(13)</sub> I <sub>I(14)</sub>			10	30	nA

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (continued)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** (suite)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Minimum common mode input voltage <i>Tension d'entrée minimale en mode commun</i>	$V_{CM}$ (1,2,13,14)			0	0,1	V
Timing capacitor discharge time <i>Temps de décharge de la capacité de temporisation</i> (Note 4)	$t_D$	$C = 45 \mu F$ $V(10)_{sat} \leq 50 mV$		20		ms
Discharge circuit saturation voltage <i>Tension de saturation du circuit de décharge</i>	$V(10)_{sat}$	$I(10) = 100 \mu A$		10	50	mV
Discharge circuit maximum low level input voltage <i>Tension maximale d'entrée du circuit de décharge permise à l'état bas</i>	$V(5)_L$	T2 on T2 conducteur			7	V
Discharge circuit minimum high level input voltage <i>Tension minimale d'entrée du circuit de décharge permise à l'état haut</i>	$V(5)_H$	T2 off T2 bloqué	8			V
Logical input current <i>Courant d'entrée logique</i>	$I(5)_H$	$V(5) > 8 V$		15	100	$\mu A$
	$I(5)_L$	$V(5) < 7 V$		0		
Timing delay repetitivty <i>Répétitivité de la temporisation</i>	$\Delta t$	$I(10) = 0,5 \mu A$		0,1		%
Timing delay average temperature coefficient (circuit only) <i>Coefficient de température moyen de la temporisation (circuit seul)</i>	$K_{tT}$	$I(10) = 0,5 \mu A$ $-25^\circ C < T_{amb} < +85^\circ C$		100		$ppm / {}^\circ C$
Timing delay average temperature coefficient (with external components) <i>Coefficient de température moyen du temps de temporisation (avec composants extérieurs)</i> (Note 4)	$K_{tT}$	$I(10) = 0,5 \mu A$ $-25^\circ C < T_{amb} < +85^\circ C$		500		$ppm / {}^\circ C$
Timing delay change versus supply voltage <i>Coefficient de variation de la temporisation en fonction de la tension d'alimentation</i>	$K_{t(V_{CC})}$	$15 V < V_{CC} < 35 V$ $I(10) = 0,5 \mu A$		0,05	0,15	%/V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES (suite)**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Pins 2 and 10 output current ratio <i>Rapport des courants sortants sur les broches 2 et 10</i>	$\frac{I(2)}{I(10)}$			20		
Pin 11 output current <i>Courant sortant sur la broche 11</i>	I(11)			-250		$\mu\text{A}$
Pin 1 output current <i>Courant sortant sur la broche 1</i>	I(1)			-250		$\mu\text{A}$
Pin 12 input current (hysteresis current) <i>Courant entrant sur la broche 12 (courant d'hystéresis)</i>	I(12)			140		$\mu\text{A}$
Pins 11 and 12 current ratio <i>Rapport des courants sur les broches 11 et 12</i>	$\frac{I(11)}{I(12)}$			-0,55		
Pin 2 short-circuit current <i>Courant de court-circuit sur la broche 2</i>	$I(2)_{sc}$			10		$\text{mA}$
Maximum allowed value for R1 and R3 <i>Valeur maximale admissible pour R1 et R3</i>		(see application 1) <i>(voir le schéma d'application 1)</i>		40		$\text{k}\Omega$

NOTE 1 : These specifications apply for  $V_{CC} = 24 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(1) < 10 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(11) < 10 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise

*Spécifications valables pour  $V_{CC} = 24 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(1) < 10 \text{ V}$ ,  $0,5 \text{ V} < V(11) < 10 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  sauf indications contraires*

NOTE 2 : This supply current is for  $I(10) = 0$ . To take  $I(10)$  into account add  $21 \times I(10)$  to  $I_{CC}$   
*Ce courant d'alimentation est donné pour  $I(10) = 0$ . Pour tenir compte de ce dernier, il faut ajouter  $21 \times I(10)$  à  $I_{CC}$ .*

NOTE 3 : With lower performance than specified, timing circuit may work with  $0,1 \mu\text{A} < I(10) < 300 \mu\text{A}$   
*Avec des performances légèrement moins bonnes que spécifié, le temporisateur peut fonctionner avec  $0,1 \mu\text{A} < I(10) < 300 \mu\text{A}$ .*

NOTE 4 : With following external components : C = Polycarbonate; R1 and R2 = Carbon film resistors ; R3 = Metallic film resistor.

*Avec les composants extérieurs suivants : C = Polycarbonate ; R1 et R2 = Couche de carbonate ; R3 = Couche métallique*

**CIRCUIT DESCRIPTION**

The timer includes (see schematic page 2) :

- 1 – An operational amplifier A1 in closed loop configuration with unity gain (non inverting input on pin 1, output and inverting on pin 2).
- 2 – A comparator A2 (non inverting input on pin 14, inverting input on pin 13).
- 3 – Two fixed current generator  $I_A$  (pin 11) and  $I_B$  (pin 1). Each of them delivers the same current, fixed by an internal bias ( $V_{ref}$ ,  $T1$ ,  $R$ ).

$$I_A = I_B \approx 250 \mu\text{A}$$

- 4 – A fixed current generator  $I_N$  set when generator output goes to high level.

$$\begin{aligned} I_N &= +140 \mu\text{A} \text{ for } V(14) > V(13) \\ I_N &= 0 \quad \text{for } V(14) < V(13) \end{aligned}$$

- 5 – An adjustable current generator  $I_D$ . Adjustment is made by operational amplifier A1 :

By structure :

$$I_C = 20 I_D$$

$I_C$  is the amplifier A1 output current (pin 2).

$I_C$  is fixed by external resistors R1 and R2 and by  $I_B$  current.

$$I_C = \frac{R1 \times I_B}{R2}$$

thus :

$$I_D = \frac{R1 \times I_B}{20 R2}$$

- 6 – A transistor T2 controlled by logical input 5 discharges external timing capacitor C

$$V(5) = "0" \quad T2 \text{ on}$$

$$V(5) = "1" \quad T2 \text{ off}$$

Logical threshold of pin 5 is between 7 and 8 V.

- 7 – Two complementary outputs (pins 6 and 8) able to seek a 100 mA current are protected by clamping diodes D4 and D5.

$$V(14) < V(13) \quad V(6) = V_{OL} = "0"$$

$$V(14) > V(13) \quad V(6) = V_{OH} = "1"$$

**DESCRIPTION DU CIRCUIT**

*Le temporisateur comprend (voir schéma équivalent page 2) :*

- 1 – *Un amplificateur opérationnel A1, bouclé en gain unité (entrée non inverseuse réunie à la broche 1, entrée inverseuse et sortie à la broche 2).*
- 2 – *Un comparateur A2 (entrée non inverseuse broche 14, entrée inverseuse broche 13)*
- 3 – *Deux générateurs de courant fixes  $I_A$  (broche 11) et  $I_B$  (broche 1). Le courant délivré par chacun de ces deux générateurs déterminé par un système de polarisation interne ( $V_{ref}$ ,  $T1$ ,  $R$ ) est le même.*

$$I_A = I_B \approx 250 \mu\text{A}$$

- 4 – *Un générateur de courant fixe  $I_N$  qui devient actif lorsque la sortie du comparateur passe à l'état haut.*

$$\begin{aligned} I_N &= +140 \mu\text{A} \text{ pour } V(14) > V(13) \\ I_N &= 0 \quad \text{pour } V(14) < V(13) \end{aligned}$$

- 5 – *Un générateur de courant  $I_D$ , réglable par l'intermédiaire de l'amplificateur opérationnel A1 :*

*Par construction on a :*

$$I_C = 20 I_D$$

$I_C$  étant le courant de sortie de l'amplificateur A1 (broche 2).

*La valeur de  $I_C$  est fixée par les résistances extérieures R1 et R2 par le courant  $I_B$ .*

$$I_C = \frac{R1 \times I_B}{R2}$$

*donc :*

$$I_D = \frac{R1 \times I_B}{20 R2}$$

- 6 – *Un transistor T2, commandé par l'entrée logique 5 et dont le but est de décharger la capacité extérieure de temporaire C.*

$$V(5) = "0" \quad T2 \text{ conducteur}$$

$$V(5) = "1" \quad T2 \text{ bloqué}$$

*Le seuil logique de l'entrée 5 est compris entre 7 et 8 V.*

- 7 – *Deux sorties complémentaires (broches 6 et 8) capables d'absorber un courant de 100 mA et protégées par les diodes d'amortissement D4 et D5.*

$$V(8) = V_{OH} = "1" \quad t < T$$

$$V(8) = V_{OL} = "0" \quad t > T$$

(t = Time, T = Timing duration ; see wave forms page 12)

### 8 – A supply network.

Common cathode of D4 and D5 is circuit insulated, so loads relays by example can be supplied by unfiltered supply.

Owing to D1 diode the circuit can be powered by this same supply. A filtering capacitor must then be connected between pin 3 and ground.

The circuit may be powered by pin 3 when a regulated supply is used.

## WORKING

Pin 10 (charge current of capacitor) is connected to pin 14 (comparator non inverting input) likewise pin 13 (comparator inverting input) and pin 11 ( $I_A$  current output).

So non inverting input voltage equals capacitor voltage

$$V(14) = V_C$$

and inverting input voltage equals voltage drop through R3 resistor

$$V(13) = R3 \times I_A$$

When logical input 5 goes to high level ( $V(5) > 8$  V) T2 goes off and  $I_D$  current charges the capacitor according to :

$$V_C = \frac{I_D \times t}{C}$$

Timing end up when comparator output level changes, that is to say when :

$$V(13) = V(14)$$

or :

$$\frac{I_D \times T}{C} = R3 \times I_A \quad (1)$$

$$\text{Now } I_A = I_B \text{ and } I_D = \frac{R1 \times I_B}{20 R2} \quad (2)$$

Combining (1) and (2) yield :

$$T = \frac{20 \times C \times R2 \times R3}{R1}$$

(t étant le temps et T la durée de temporisation ; voir formes d'ondes page 12).

### – Un système d'alimentation

Les diodes D4 et D5 ont un point commun isolé du circuit (broche 7). Ceci permet d'alimenter des charges (relais par exemple) à partir d'une alimentation redressée non filtrée.

Le circuit lui-même peut, grâce à la diode D1, être polarisé par cette même alimentation sur la broche 4. Une capacité de filtrage doit être alors placée entre la broche 3 et la masse.

On peut aussi alimenter le circuit sur la broche 3 si on utilise une alimentation stabilisée.

## FONCTIONNEMENT

Les broches 10 (courant de charge de la capacité) et 14 (entrée non inverseuse du comparateur) sont réunies ainsi que les broches 13 (entrée inverseuse du comparateur) et 11 (sortie du courant  $I_A$ ).

Par suite la tension sur l'entrée non inverseuse est égale à la tension aux bornes de la capacité

$$V(14) = V_C$$

et la tension sur l'entrée inverseuse est égale à la chute de tension dans la résistance R3

$$V(13) = R3 \times I_A$$

Lorsque l'entrée logique 5 est portée à l'état haut ( $V(5) > 8$  V) le transistor T2 est bloqué et le courant  $I_D$  charge la capacité suivant une loi linéaire en fonction du temps :

$$V_C = \frac{I_D \times t}{C}$$

La temporisation se termine quand le comparateur change d'état c'est-à-dire quand :

$$V(13) = V(14)$$

ou :

$$\frac{I_D \times T}{C} = R3 \times I_A \quad (1)$$

$$\text{or } I_A = I_B \text{ (par construction) et } I_D = \frac{R1 \times I_B}{20 R2} \quad (2)$$

En combinant (1) et (2) on obtient :

$$T = \frac{20 \times C \times R2 \times R3}{R1}$$

## HYSTERESIS

Comparator hysteresis effect can be adjusted by connecting pins 12 and 13 either directly or by the means of a resistor

In the first case :

$$\Delta V(13) \text{ (%) } = 100 \frac{I_N}{I_A} = 100 \times \frac{140}{250}$$

$$\Delta V(13) = 56\%$$

In the second case if :

$$\frac{R_4}{R_3} > \frac{I_A}{I_N} \text{ ou } \frac{R_4}{R_3} > 0,8$$

$$\Delta V(13) \text{ (%) } = \frac{100}{1 + \frac{R_4}{R_3}}$$

**NOTE :** Connecting pin 2 and 12, when low charge current is used improves also protection from eddy signals. When comparator output level changes charge current increases from  $I_D$  to  $I_{D'}$

$$I_{D'} = I_D + \frac{I_N}{20} = I_D + 7 \mu A$$

## TEMPERATURE DRIFT

A temperature drift of timing delay is caused by external components. A careful choice minimize this effect.

Good results are obtained with :

C : Polycarbonate capacitor

R3 : Metallic film resistor

R1, R2 : Carbon film resistor

## HYSTERESIS

On peut obtenir un effet d'hystérésis sur le comparateur en reliant les broches 12 et 13 soit directement, soit par l'intermédiaire d'une résistance.

Dans le premier cas la valeur de l'hystérésis est donné par l'expression :

$$\Delta V(13) \text{ (%) } = 100 \frac{I_N}{I_A} = 100 \times \frac{140}{250}$$

$$\Delta V(13) = 56\%$$

Dans le deuxième cas, si :

$$\frac{R_4}{R_3} > \frac{I_A}{I_N} \text{ ou } \frac{R_4}{R_3} > 0,8$$

$$\Delta V(13) \text{ (%) } = \frac{100}{1 + \frac{R_4}{R_3}}$$

**REMARQUE :** On peut aussi améliorer la protection contre les parasites, dans le cas de courants de charges faibles en réunissant les broches 2 et 12. Dans ce cas en effet le basculement du comparateur provoque une accélération de la charge du condensateur en portant la valeur du courant de charge de  $I_D$  à  $I_{D'}$ .

$$I_{D'} = I_D + \frac{I_N}{20} = I_D + 7 \mu A$$

## DERIVE EN TEMPERATURE

Les composants extérieurs entraînent une certaine dérive en température de la durée de temporisation. Pour minimiser cette action, il faut choisir avec soin ces composants.

On obtient de bons résultats avec les composants suivants :

C : Condensateur au polycarbonate

R3 : Résistance à couche métallique

R1, R2 : Résistances à couche de carbone

**WAVEFORMS (Hysteresis = 56% Pin 12 connected to pin 13)**  
**FORMES D'ONDE (Hystérésis = 56% Broche 12 réunie à broche 13)**

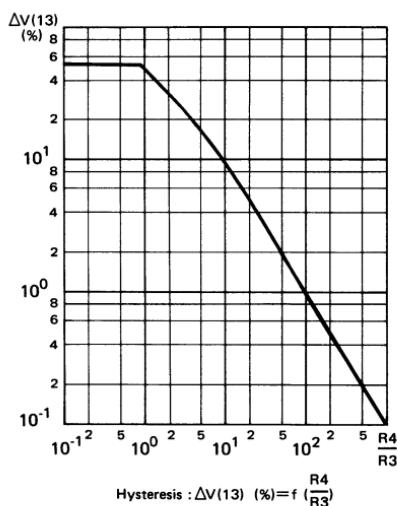
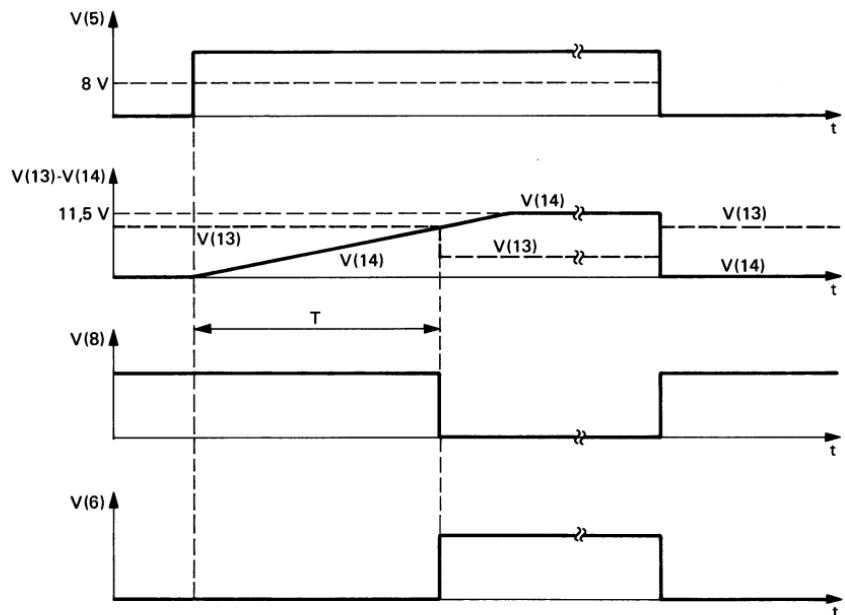


FIGURE 1

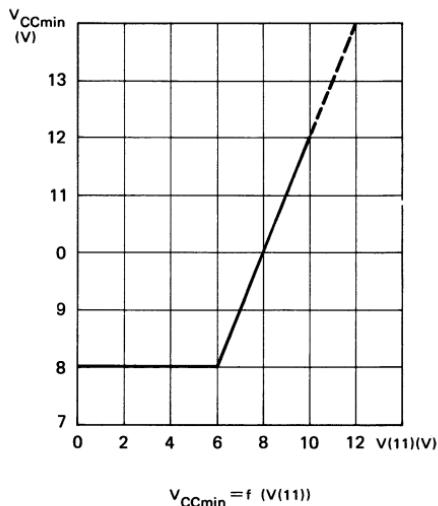
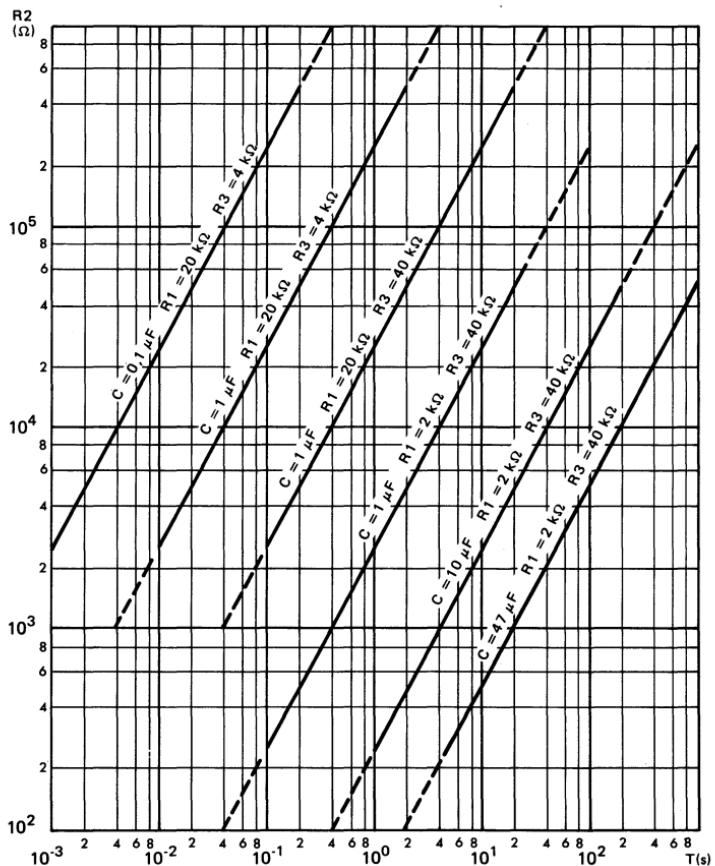
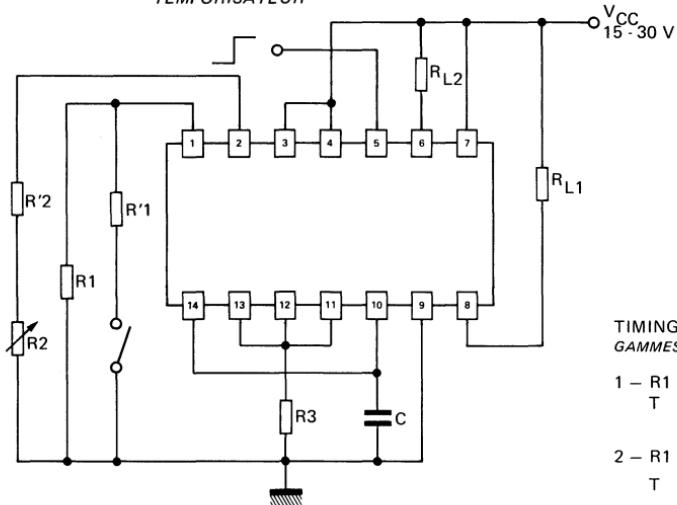


FIGURE 2



TIME DELAY VERSUS TIMING COMPONENTS (See application 1)  
*DUREE DE TEMPORISATION EN FONCTION DES ELEMENTS DE REGLEGE*  
*(Voir schéma d'application 1)*

FIGURE 3

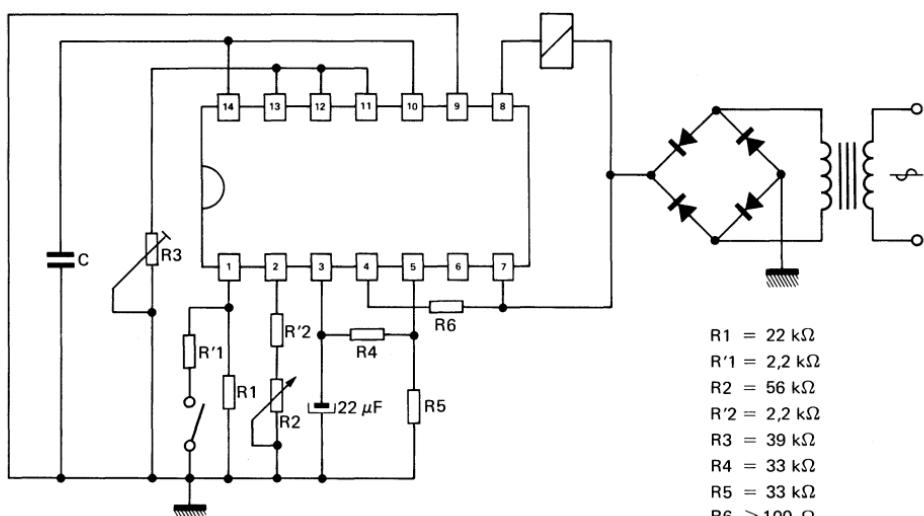
**Application 1 : TIMER  
TEMPORISATEUR**


$R_1 = 22\text{ k}\Omega$   
 $R'_1 = 2,2\text{ k}\Omega$   
 $R_2 = 47\text{ k}\Omega$   
 $R'_2 = 2,2\text{ k}\Omega$   
 $R_3 = 40\text{ k}\Omega$   
 $C = 10\text{ }\mu\text{F}$   
 $T = 20 \text{ CR}_3 \frac{R_2}{R_1}$

**TIMING DELAY RANGE  
GAMMES DE DUREE DE TEMPORISATION**

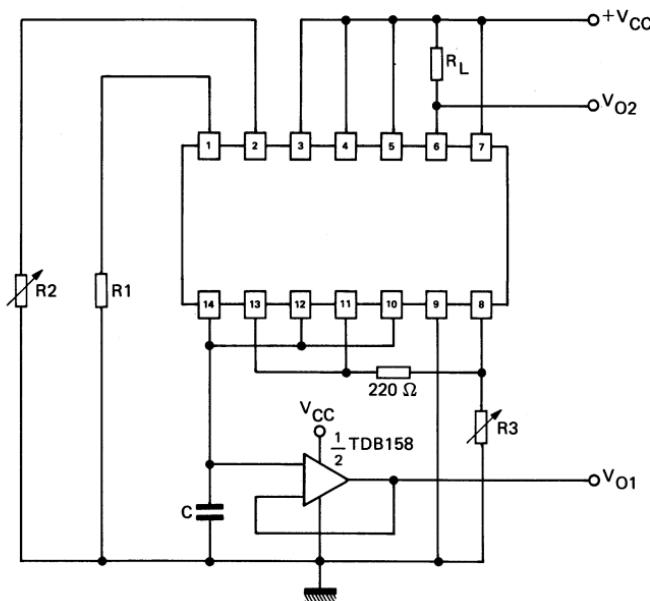
1 –  $R_1 = 22\text{ k}\Omega$   
 $T = 0,8 \rightarrow 18\text{ seconds}$   
*secondes*

2 –  $R_1 = 2\text{ k}\Omega$  ( $22\text{ k}\Omega // 2,2\text{ k}\Omega$ )  
 $T = 9 \rightarrow 195\text{ seconds}$   
*secondes*

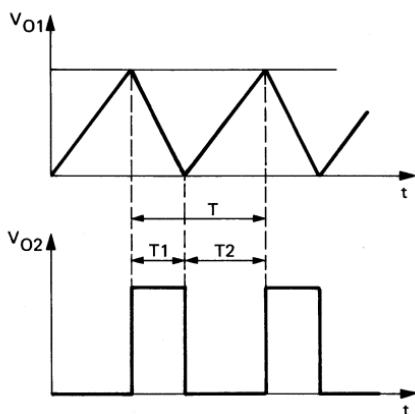
**Application 2 : DELAYED RELAY  
RELAIS RETARDE A LA MISE SOUS TENSION**


$R_1 = 22\text{ k}\Omega$   
 $R'_1 = 2,2\text{ k}\Omega$   
 $R_2 = 56\text{ k}\Omega$   
 $R'_2 = 2,2\text{ k}\Omega$   
 $R_3 = 39\text{ k}\Omega$   
 $R_4 = 33\text{ k}\Omega$   
 $R_5 = 33\text{ k}\Omega$   
 $R_6 \geq 100\text{ }\Omega$

**Application 3 : OSCILLATOR – FUNCTIONS GENERATOR**  
**OSCILLATEUR – GENERATEUR DE FONCTIONS**



**WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDE**



We must have :  
*On doit avoir :*  $I_D \leq I_N = 140 \mu\text{A}$

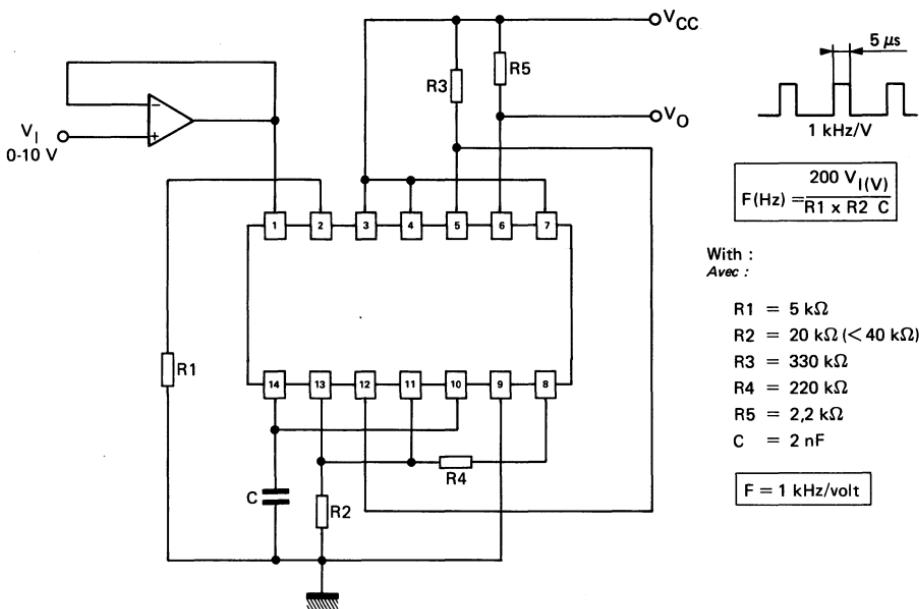
For  
*Pour*  $I_D \leq I_N$

$$T_1 = C R_3 \frac{I_A}{I_N} \approx 1,8 C R_3$$

$$T_2 = 20 C R_3 \frac{R_1}{R_2}$$

$$T = C R_3 \left[ 1,8 + 20 \frac{R_1}{R_2} \right]$$

**Application 4 : VOLTAGE / FREQUENCY CONVERTER**  
**CONVERTISSEUR TENSION / FREQUENCE**



NOTE : Using a voltage regulator diode ( $V_Z \leq 10 \text{ V}$ ) instead of R2 improves stability versus temperature

Pour obtenir une meilleure stabilité en température on peut remplacer R2 par une diode de régulation de tension ( $V_Z \leq 10 \text{ V}$ )

In this case :  
 Dans ce cas :

$$F = \frac{V_I}{20 V_Z R_1 C}$$

**GENERAL DESCRIPTION**

Monolithic integrated circuit is intended to detect metal mass by Foucault - currents acting HF losses of a coil. Associated with an external resonant circuit, it works like an oscillator at the limit of oscillating. The vicinity of metal mass causes a eddy - current damping of oscillations and output signal level change.

Mean applications are :

- measurement of axle rotating speed
- measurement of angular region on rotating axle
- end movement detector
- metal pieces counting.

TDE 1064 circuit works like a two voltage dipole which output voltage has two level corresponding to the presence or the absence of proximity metal mass.

Thereby, a load has to be inserted between the circuit and the power supply.

The principal advantages of the circuit are :

- free choice of oscillator positive feedback rate (external resistor)
- operation with a coil without middle tap
- no filtering capacitor
- connection by two wires
- large operating temperature range
- hight protection against parasitic transient overvoltage in both polarity
- no damage by polarity error voltage power supply.

**DESCRIPTION GENERALE**

*Le circuit intégré monolithique TDE 1064 est destiné à la détection de pièces métalliques par l'action des courants de Foucault sur les pertes HF d'une bobine. Associé à un circuit oscillant extérieur, il constitue un oscillateur maintenu à la limite d'accrochage. La variation d'amortissement provoquée par l'approche d'une masse métallique entraîne un changement de niveau du signal de sortie.*

*Ce circuit est particulièrement adapté pour les applications suivantes :*

- mesure de vitesse d'arbre en rotation
- mesure de secteur angulaire sur arbre en rotation
- fin de course, butée sans contact
- comptage de pièces métalliques.

*Le circuit TDE 1064 se comporte comme un dipole dont la tension aux bornes prend deux valeurs correspondant à l'absence ou la présence de masse métallique à proximité de la bobine.*

*En conséquence, on doit toujours interposer une charge entre le circuit et la source d'alimentation.*

*Parmi les avantages de ce circuit, on peut noter :*

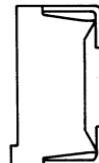
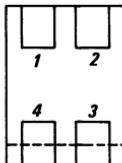
- choix par l'utilisateur du taux de réaction de l'oscillateur (résistance extérieure)
- utilisation d'une bobine sans prise intermédiaire
- absence de condensateur de filtrage
- liaison à 2 fils
- large gamme de température de fonctionnement (-25°C, + 85°C)
- excellente résistance aux surtensions parasites transitoires dans les 2 polarités
- non destruction par inversion de polarité d'alimentation.

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

Case : CB-115  
Boîtier



Bottom view  
Vue de dessous



**LIMITING VALUES**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Maximum current*		I <sub>CC</sub>	20	mA
<i>Courant maximal</i>				
Operating temperature range	min	T <sub>oper</sub>	-25	°C
<i>Gamme de température de fonctionnement</i>	max		+85	°C
Junction temperature		T <sub>j</sub>	+125	°C
<i>Température de jonction</i>				
Storage temperature	min	T <sub>stg</sub>	-55	°C
<i>Température de stockage</i>	max		+150	°C
Thermal resistance **		R <sub>th</sub>	400	K/W
<i>Résistance thermique</i>				

\* The current has to be limited by a external load resistor.

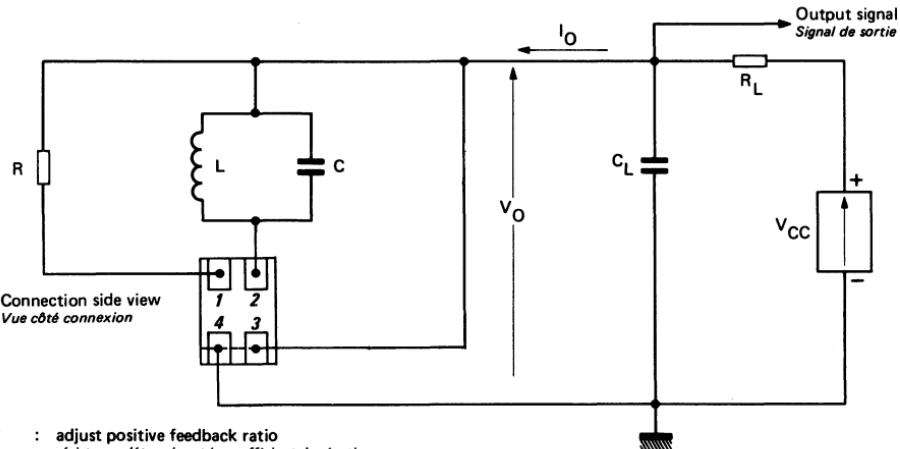
*Le courant doit être limité par une résistance de charge extérieure.*

\*\* Integrated circuit mounted on epoxy plate. Width of metalised connections (tinned copper) : 1 mm  
*Circuit intégré monté sur support en verre epoxy. Métallisation de largeur 1 mm en cuivre étamé.*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ (Unless otherwise stated)  
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.
Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>		$V_{CC}$		8		v
Output bias current (no metal mass) <i>Courant de polarisation (sans pièce métallique)</i>	$t_{amb} = 85^\circ\text{C}$	$I_{OH}$		0,6		mA
Output voltage (no metal mass) <i>Tension de sortie (sans pièce métallique)</i>	$I_O = 10 \text{ mA}$ $t_{amb} = 85^\circ\text{C}$	$V_{OL}$		1,3		v
	$I_O = 10 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{OL}$		1,7		v
	$I_O = 10 \text{ mA}$ $t_{amb} = -25^\circ\text{C}$	$V_{OL}$		1,9		v
Output voltage (with metal mass) <i>Tension de sortie (avec pièce métallique)</i>	$I_O = 0,6 \text{ mA}$	$V_{OH}$		5,7	6,9	v
Output rise time <i>Temps de montée du signal de sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	$t_{TLH}$	(fig. 1)	8	25	$\mu\text{s}$
Output fall time <i>Temps de descente du signal de sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	$t_{THL}$	(fig. 1)	5	15	$\mu\text{s}$
Output frequency <i>Fréquence de sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	f	(fig. 1)	0	10	kHz
Output undulation hum voltage <i>Tension résiduelle d'ondulation en sortie</i>	$V_{CC} = 12 \text{ V}$ $C_L = 0$ $R_L = 2,2 \text{ k}\Omega$	$\Delta V_O$	(fig. 1)	6		mV
Oscillator tuning frequency <i>Fréquence d'accord de l'oscillateur</i>		$f_{osc}$		0,5	6	MHz
Negative resistor on resonant circuit terminals <i>Résistance négative aux bornes du circuit oscillant</i>				12		k $\Omega$

## **CONNECTION DIAGRAM    (Figure 1)**



R : adjust positive feedback ratio  
*résistance déterminant le coefficient de réaction*

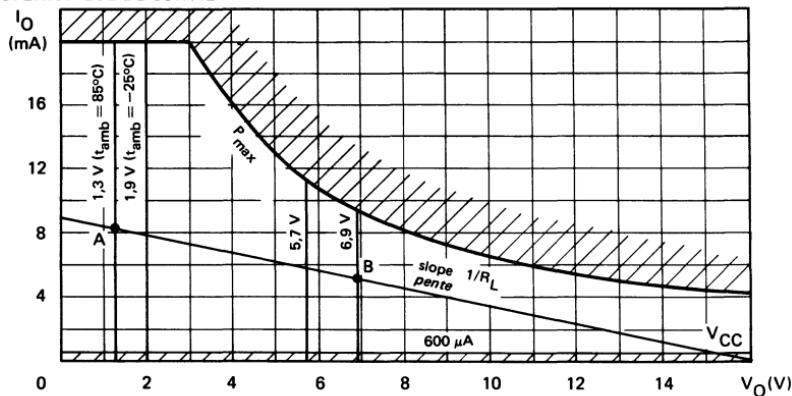
L : coil of resonant circuit  
*bobine du circuit oscillant*

**C** : Tuning capacitor  
*condensateur d'accord*

$R_L$  : load resistor  
*Résistance de charge*

$C_L$  : suppressor capacitor (if necessary)  
*condensateur d'antiparasitage (si nécessaire)*

## **OUTPUT CHARACTERISTIC** (Figure 2) *CARACTÉRISTIQUE DE SORTIE*



R<sub>1</sub> CHOICE

The  $R_L$  value depends on  $V_{CC}$  voltage supply. This value has to be chosen so that the two extreme working points A and B are located inside of no hatched area. (figure 2)

CHOIX DE R,

*La valeur de  $R_L$  dépend de la tension d'alimentation  $V_{CC}$  et doit être telle que les deux points de fonctionnement extrêmes A et B soient à l'intérieur de la zone non hachurée. (figure 2)*

**R CHOICE**

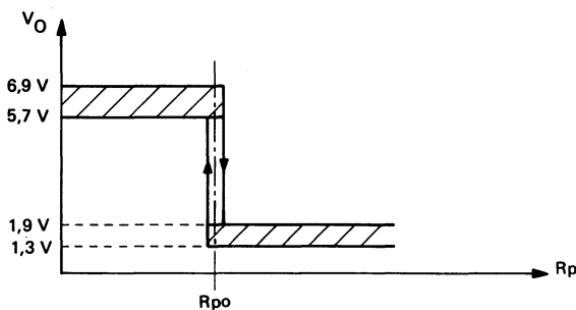
The value of circuit terminals voltage changes when Rp damping resistor is equal to a R<sub>po</sub> value critical resistor.

This change happens with a  $\frac{\Delta R_p}{R_{po}}$  about 10 % of hysteresis :

**CHOIX DE R**

*La tension aux bornes du circuit change de valeur quand la résistance de perte Rp du circuit oscillant est égale à une résistance critique R<sub>po</sub>.*

*Ce changement de valeur se produit avec un hystéresis  $\frac{\Delta R_p}{R_{po}}$  de 10 % environ :*



R<sub>po</sub> is chosen by the user by taking the R value

The detection distance depends only on the curve (loss V<sub>S</sub>/distance) of the coil.

*R<sub>po</sub> est déterminée par l'utilisateur par le choix de la résistance R*

*La distance de détection dépend alors de la courbe (pertes en fonction de la distance) de la bobine.*

---

**EXAMPLE OF REALISATION**  
**EXEMPLE D'UTILISATION**

Coil ..... 50 turns stranded wire, 5 leads 6/100 mm  
*Bobine* ..... 50 tours de fil divisé, 5 brins de 6/100 mm

Cup core COFELEC 9 x 5 H 32  
*Coupeille* COFELEC 9 x 5 H 32

$$L = 50 \mu\text{H} \cdot R_{poo}^* = 85 \text{ k}\Omega \text{ to } 3,9 \text{ MHz}$$

Capacitor ..... UAZ 900 CERECO - LCC  
*Condensateur* ..... UAZ 900 CERECO - LCC  
 $C = 33 \text{ pF} \pm 10 \%$

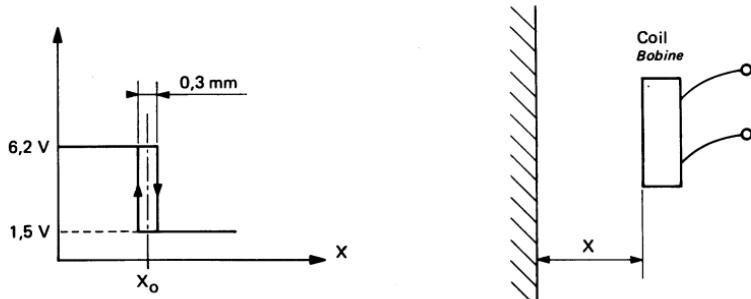
Tuning frequency ..... 3,9 MHz  
*Fréquence d'accord* ..... 3,9 MHz

R ..... 47 k $\Omega$  ± 5 %

R<sub>L</sub> ..... 2,2 k $\Omega$  ± 5 %

V<sub>CC</sub> ..... 12 V

Detected mass ..... Steel  
*Pièce détectée* ..... Acier



$$X_0 = 2,8 \text{ mm } (t_{amb} = 25^\circ\text{C}, V_{CC} = 12 \text{ V})$$

$$\Delta X_0 = 0,05 \text{ mm } (t_{amb} = 25^\circ\text{C} \cdot 8,5 \text{ V} < V_{CC} < 17 \text{ V})$$

\*  $R_{poo}$  : loss shunt resistor without metal mass  
*résistance parallèle de pertes en l'absence de masse métallique*

**INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)**  
**CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)**

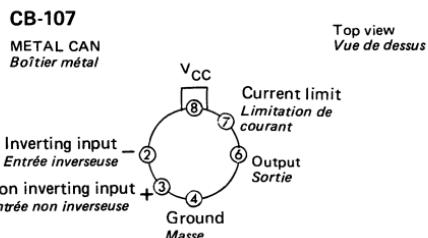
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax</sub> (mA)	P (W) max.
TDE1607-CM	CB-107	-25°C, +85°C	-65°C, + 150°C	36	36	36	1000	Internally limited <i>Limitée intérieurement</i>

General description	Description générale
<p>The TDE1607 is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.</p> <p>This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe value, the adjustment requires an external resistor. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.</p> <p>The device operates over a wide range of supply voltages from standard ±15 V operational amplifiers supplies down to the single +12 V or +24 V used for industrial electronic systems.</p>	<p><i>Le TDE1607 est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.</i></p> <p><i>Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructives. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demande une résistance extérieure. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.</i></p> <p><i>Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard ±15 V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou +24 V utilisés dans les systèmes électroniques industriels.</i></p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**



Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>High output current.</li> <li>Adjustable short-circuit protection</li> <li>Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels</li> <li>Large supply voltage range +10 V to +30 V</li> </ul> <p><i>Courant disponible en sortie élevé.</i></p> <p><i>Protection contre les courts-circuits réglable</i></p> <p><i>Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie</i></p> <p><i>Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +30 V.</i></p>

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE				UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 2)	$V_{DI}$			2	50	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			0,1	1,5	$\mu A$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_{CC} = 24 V$ $I_O = 0$		3	5	mA
Common mode input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{CM}$		3	$V_{CC} - 2$		V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 1,5 \Omega$ $T_{case} = 25^\circ C$		500		mA
Output saturation voltage (output high) <i>Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut).</i>	$V_{CC} - V_O$	$V_I^+ - V_I^- \geq 50 mV$ $I_O = 300 mA$ $R_{SC} = 0$ $T_{case} = 25^\circ C$ $T_j = 150^\circ C$			1,8	V
Output leakage current (output low) <i>Courant résiduel en sortie (sortie à l'état bas).</i>	$I_{OL}$	$V_O = 0,5 V$ $V_{CC} = 24 V$	$T_j = 25^\circ C$		100	$\mu A$
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		$T_j = 85^\circ C$	1	500	$\mu A$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiance)</i>	$R_{th(j-a)}$	Note 3 :			185	$^\circ C/W$

Note 1 : Unless otherwise specified, these specifications apply for :

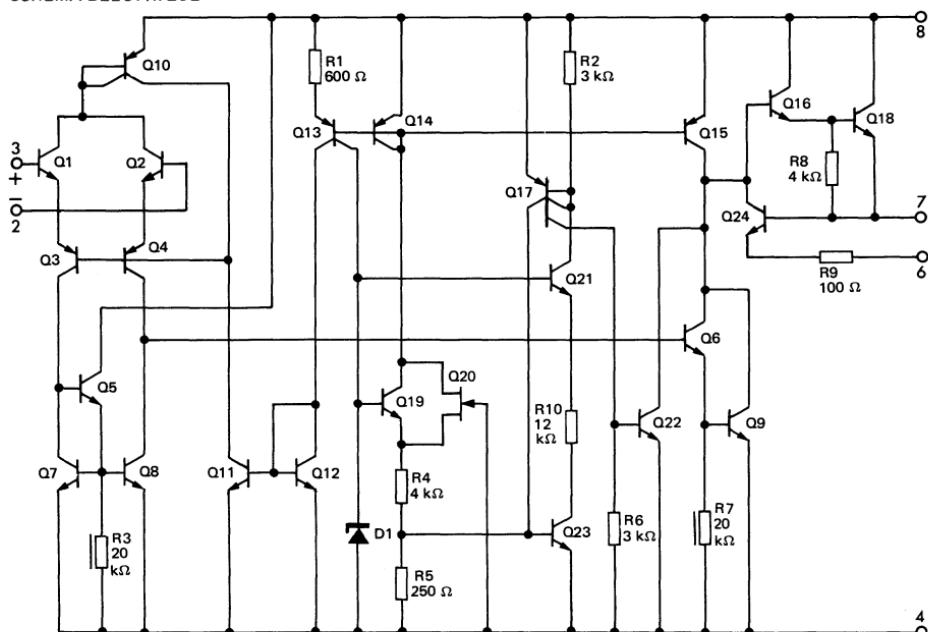
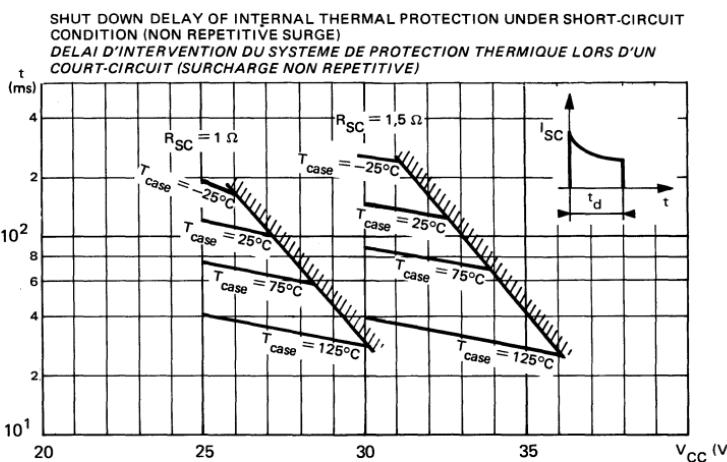
*Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :*

$-25^\circ C \leq T_{amb} \leq +85^\circ C$ ,  $+10 V \leq V_{CC} \leq +30 V$ ,  $I_O \leq 300 mA$ ,  $T_j \leq 150^\circ C$

Note 2 : The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

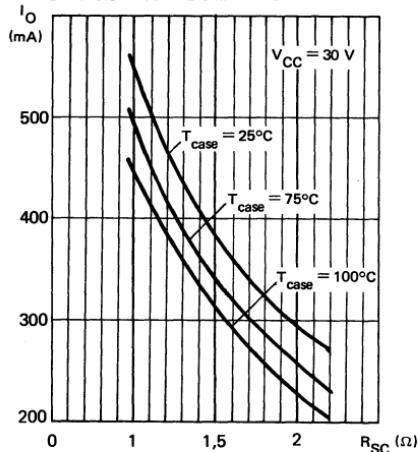
*La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.*

Note 3 : Devices bonded on a  $40 \text{ cm}^2$  glass-epoxy printed circuit  $0,15 \text{ cm}$  thick with  $4 \text{ cm}^2$  of copper  
*Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de  $40 \text{ cm}^2 \times 0,15 \text{ cm}$  d'épaisseur avec  $4 \text{ cm}^2$  de cuivre*

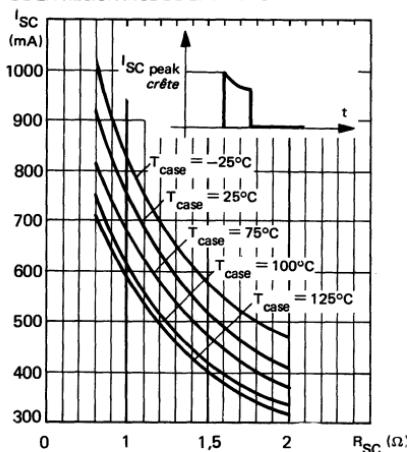
**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**

**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES TYPHIQUES**


**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES TYPHIQUES**

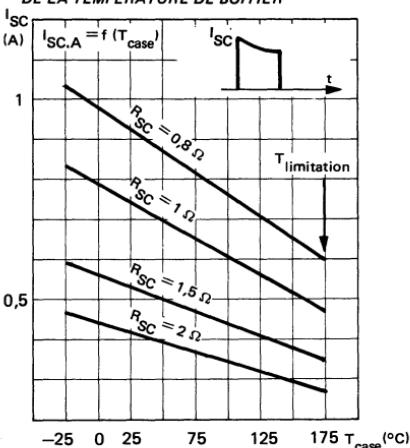
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR  
 COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



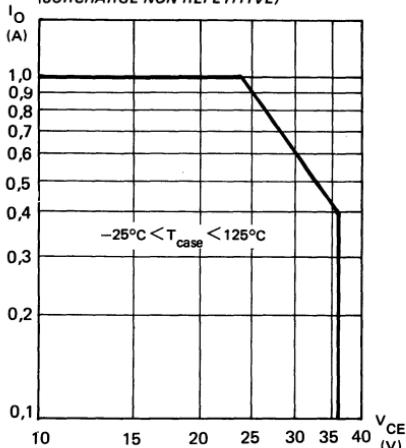
PEAK SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



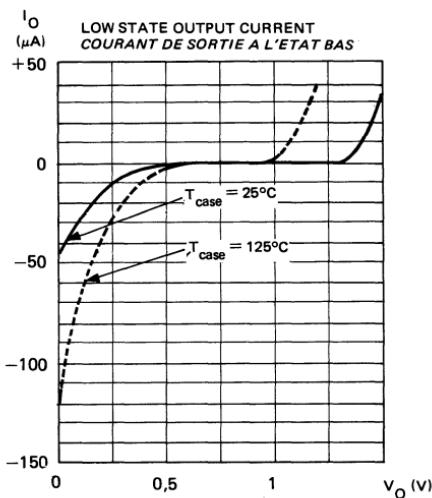
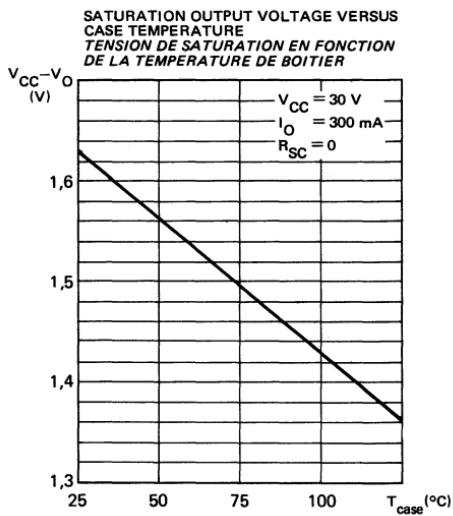
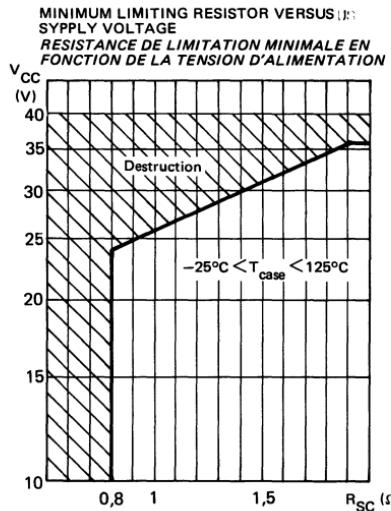
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER

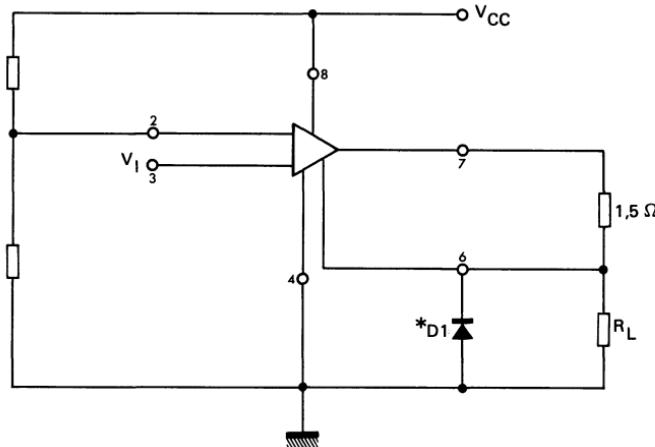


SAFE OPERATING AREA (NON REPETITIVE OVER LOAD)  
 AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE (SURCHARGE NON REPETITIVE)

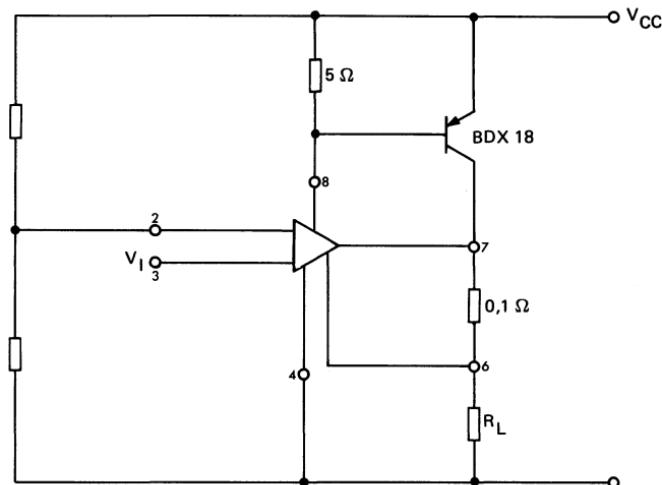


**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**



**Typical application***Application typique***BASIC CIRCUIT***MONTAGE DE BASE*

\*D1 : required if inductive load  
*necessary si la charge est inductive*

**OUTPUT CURRENT EXTENSION (5 A)**  
*EXTENSION DU COURANT DE SORTIE (5 A)*

**INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)**  
**CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (*Voir* § *limites absolues*)

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

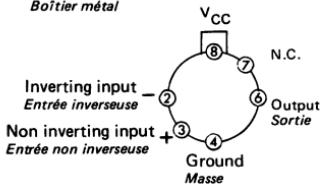
Type	Package Bâti	Operating free-air temperatur range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_{CC}$ (V)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	$I_{Omax}$ (mA)	P (W) max.
TDE1617 CM	CB-107	-25°C, +85°C	-65°C, +150°C	36	36	36	1000	Internally limited <i>Limité intérieurement</i>

General description	Description générale
<p>The TDE1617 CM is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.</p> <p>This device is essentially blow-outproof. The TDE1617 CM is protected from short-circuits with the positive supply voltage or ground. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.</p> <p>The device operates over a wide range of supply voltages from standard <math>\pm 15</math> V operational amplifiers supplies down to the single +12 V or +24 V used for industrial electronic systems.</p>	<p><i>Le TDE1617 CM est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.</i></p> <p><i>Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructives. La sortie du TDE1617 CM est protégée contre les court-circuits avec l'alimentation positive ou avec la masse. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.</i></p> <p><i>Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard, <math>\pm 15</math> V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou +24 V utilisés dans les systèmes électroniques industriels.</i></p>

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

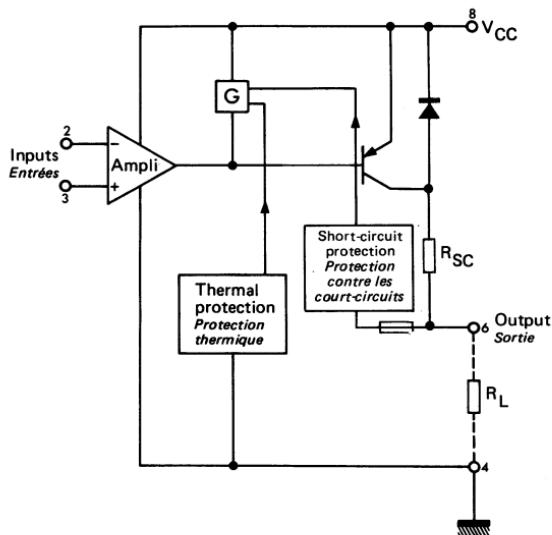
**CB-107**  
METAL CAN  
Boîtier métal

Top view  
Vue de dessus



**Equivalent schematic**  
Schéma équivalent

**Principal features**  
Données principales



- High output current.
- Short-circuit protection
- Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels
- Large supply voltage range +10 V to +36 V
- Courant disponible en sortie élevé.
- Protection contre les courts-circuits
- Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie
- Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +36 V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES** (Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 2)	$V_{DI}$			2	50	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			0,1	1,5	$\mu A$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_{CC} = 24 V$ $I_O = 0$		3	5	mA
Common mode input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{CM}$		2		$V_{CC} - 2$	V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$T_{case} = 25^\circ C$		600		mA
Output saturation voltage (output high) <i>Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut).</i>	$V_{CC} - V_O$	$V_I^+ - V_I^- \geq 50 mV$ $I_O = 400 mA$		1,2		V
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$			45		$^\circ C/W$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiente)</i>	$R_{th(j-a)}$	Note 3 :			185	$^\circ C/W$

Note 1 : Unless otherwise specified, these specifications apply for :  
*Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :*

$$-25^\circ C \leq T_{amb} \leq +85^\circ C, +10 V \leq V_{CC} \leq +36 V, I_O \leq 400 mA, T_j \leq 150^\circ C$$

Note 2 : The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

*La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.*

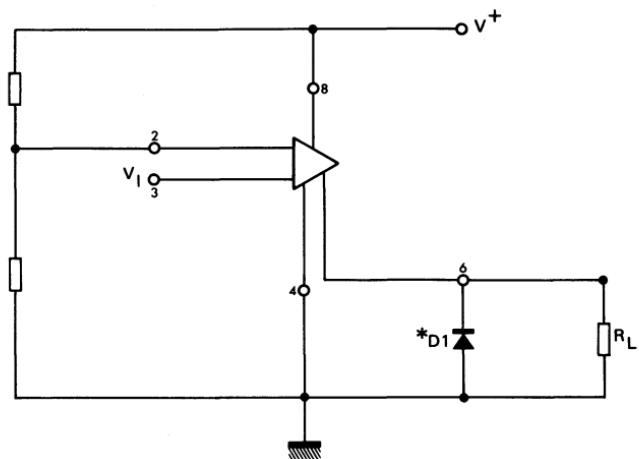
Note 3 : Devices bonded on a  $40 \text{ cm}^2$  glass-epoxy printed circuit 0,15 cm thick with  $4 \text{ cm}^2$  of copper  
*Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de  $40 \text{ cm}^2 \times 0,15 \text{ cm}$  d'épaisseur avec  $4 \text{ cm}^2$  de cuivre*

**Typical application**

*Application typique*

**BASIC CIRCUIT**

*MONTAGE DE BASE*



\* $D_1$  : required if inductive load  
*nécessaire si la charge est inductive*

**INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)**  
**CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

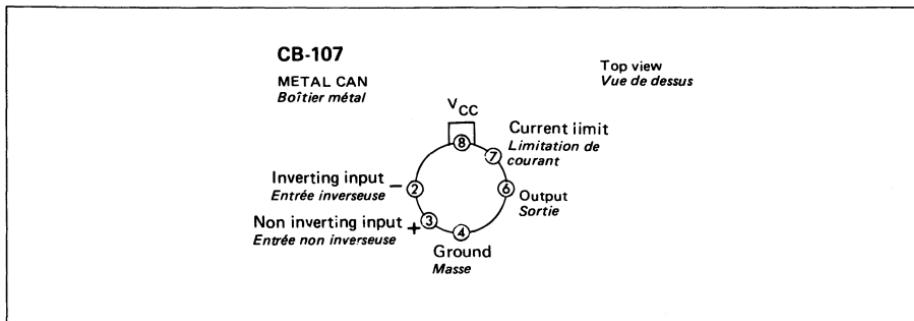
**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	I <sub>Omax</sub> (mA)	P (W) max.
TDE1637 CM	CB-107	-25°C, +85°C	-65°C, +150°C	36*	36	36	600	Internally limited Limité intérieurement

\* 50 V maximum if  
*maximum si*  $t < 10 \text{ ms}$

General description	Description générale
<p>The TDE1637 CM is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.</p> <p>This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe value, the adjustment requires an external resistor. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.</p> <p>The device operates over a wide range of supply voltages from standard <math>\pm 15 \text{ V}</math> operational amplifiers supplies down to the single <math>+12 \text{ V}</math> or <math>+24 \text{ V}</math> used for industrial electronic systems.</p> <p>Peak supply voltage may get without damage up to 50 volts for <math>t &lt; 10 \text{ ms}</math>.</p>	<p>Le TDE1637 CM est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.</p> <p>Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructrices. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demande une résistance extérieure. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.</p> <p>Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard <math>\pm 15 \text{ V}</math> des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique <math>+12 \text{ V}</math> ou <math>+24 \text{ V}</math> utilisés dans les systèmes électroniques industriels.</p> <p>La tension d'alimentation peut atteindre sans destruction jusqu'à 50 volts pendant <math>t &lt; 10 \text{ ms}</math>.</p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**



Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>High output current.</li> <li>Adjustable short-circuit protection</li> <li>Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels</li> <li>Large supply voltage range +10 V to +30 V</li> <li>Peak supply voltage range up to 50 V <math>t &lt; 10</math> ms</li> <li>Courant disponible en sortie élevé.</li> <li>Protection contre les courts-circuits réglable</li> <li>Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie</li> <li>Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +30 V.</li> <li>Tension crête d'alimentation jusqu'à 50 V pour <math>t &lt; 10</math> ms</li> </ul>

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES** (Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE				UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 2)	$V_{DI}$			2	50	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			0,1	1,5	$\mu A$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_{CC} = 24 V$ $I_O = 0$		3	5	mA
Common mode input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{CM}$		3	$V_{CC} - 2$		V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 3,3 \Omega$ $T_{case} = 25^\circ C$	200			mA
Output saturation voltage (output high) <i>Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut).</i>	$V_{CC} - V_O$	$V_I^+ - V_I^- \geq 50 mV$ $I_O = 120 mA$ $R_{SC} = 0$ $T_{case} = 25^\circ C$ $T_j = 150^\circ C$			1,7	V
Output leakage current (output low) <i>Courant résiduel en sortie (sortie à l'état bas).</i>	$I_{OL}$	$V_O = 0,5 V$ $V_{CC} = 24 V$ $T_j = 25^\circ C$ $T_j = 85^\circ C$		100	$500$	$\mu A$
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$			45		$^\circ C/W$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiente)</i>	$R_{th(j-a)}$	Note 3 :		185		$^\circ C/W$

Note 1 : Unless otherwise specified, these specifications apply for :

*Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :*

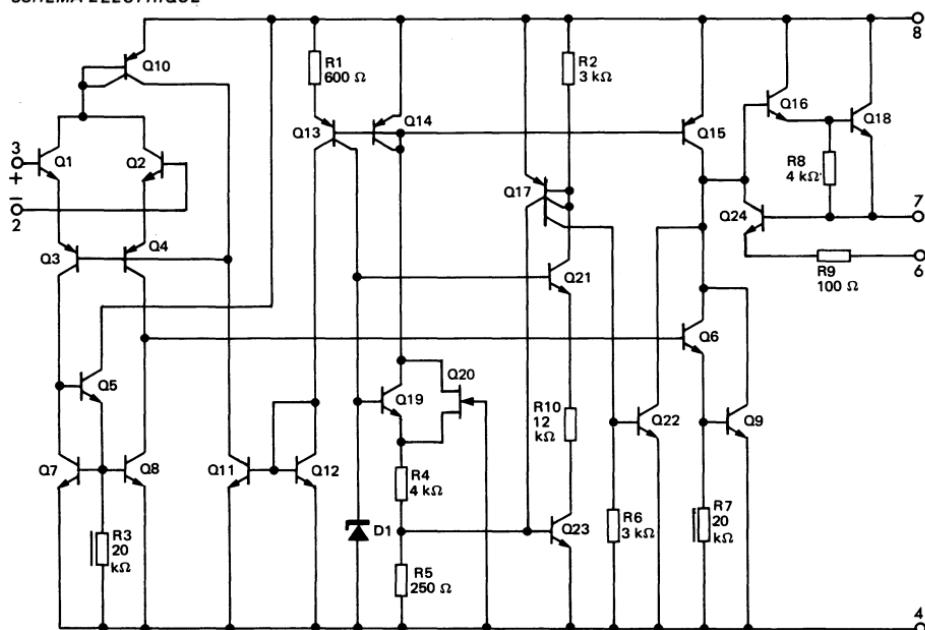
$-25^\circ C \leq T_{amb} \leq +85^\circ C$ ,  $+10 V \leq V_{CC} \leq +30 V$ ,  $I_O \leq 120 mA$ ,  $T_j \leq 150^\circ C$

Note 2 : The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

*La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.*

Note 3 : Devices bonded on a  $40 \text{ cm}^2$  glass-epoxy printed circuit  $0,15 \text{ cm}$  thick with  $4 \text{ cm}^2$  of copper  
*Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de  $40 \text{ cm}^2 \times 0,15 \text{ cm}$  d'épaisseur avec  $4 \text{ cm}^2$  de cuivre*

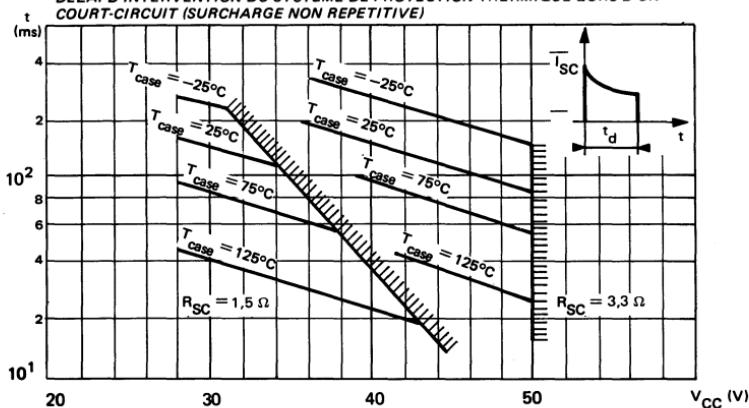
**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**



**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**

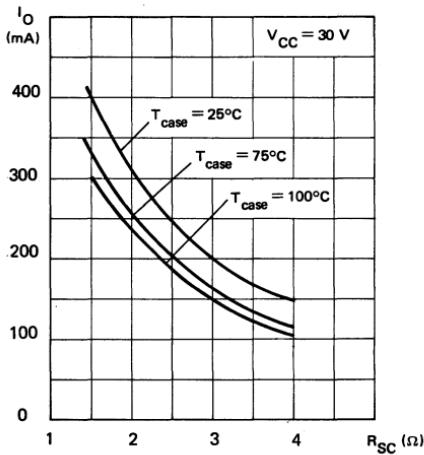
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

SHUT DOWN DELAY OF INTERNAL THERMAL PROTECTION UNDER SHORT-CIRCUIT CONDITION (NON REPETITIVE SURGE)  
DELAI D'INTERVENTION DU SYSTEME DE PROTECTION THERMIQUE LORS D'UN COURT-CIRCUIT (SURCHARGE NON REPETITIVE)

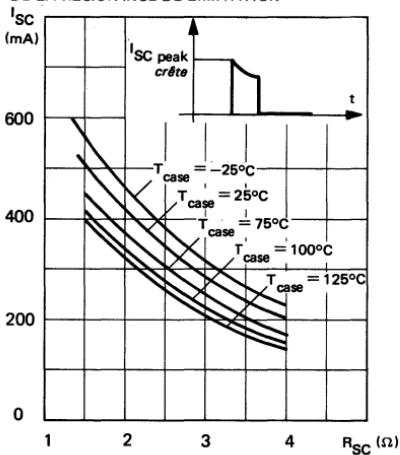


**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES TYPIQUES**

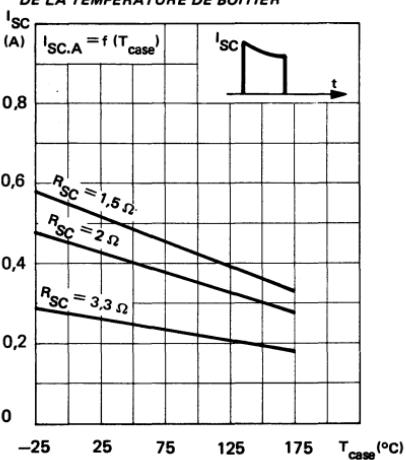
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR  
 COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



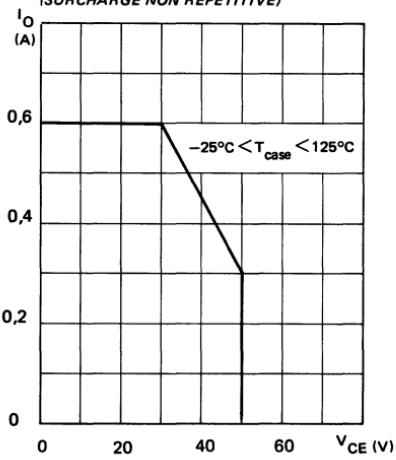
PEAK SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



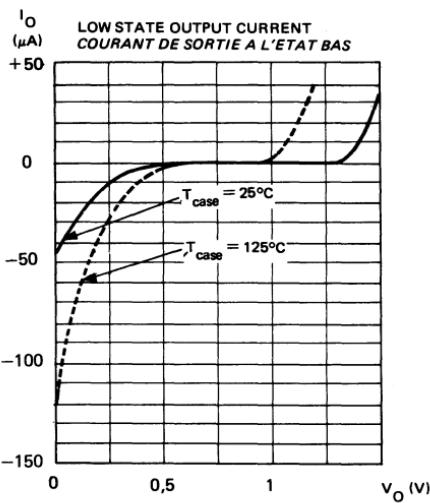
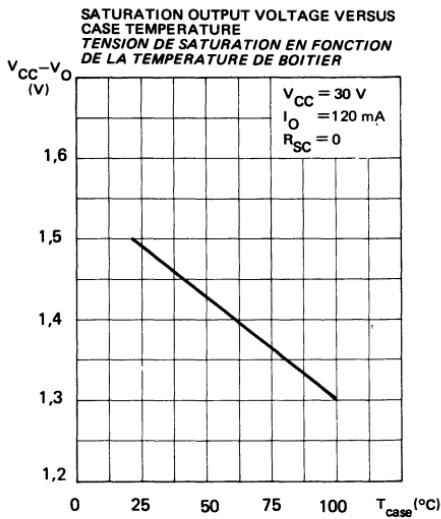
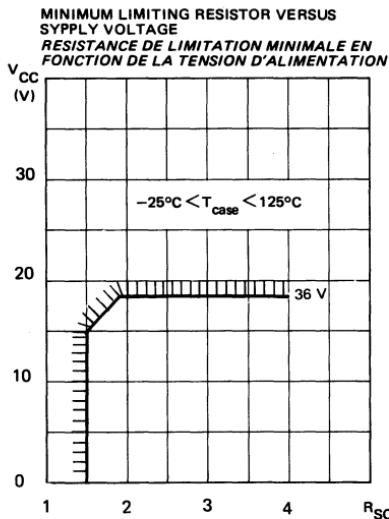
SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE  
 COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER

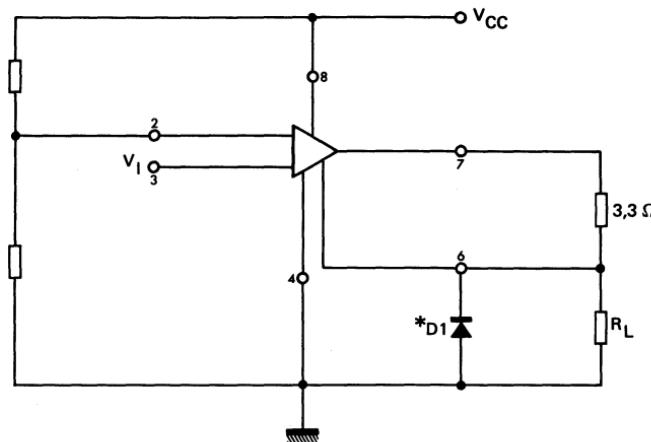


SAFE OPERATING AREA (NON REPETITIVE OVER LOAD)  
 AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE (SURCHARGE NON REPETITIVE)

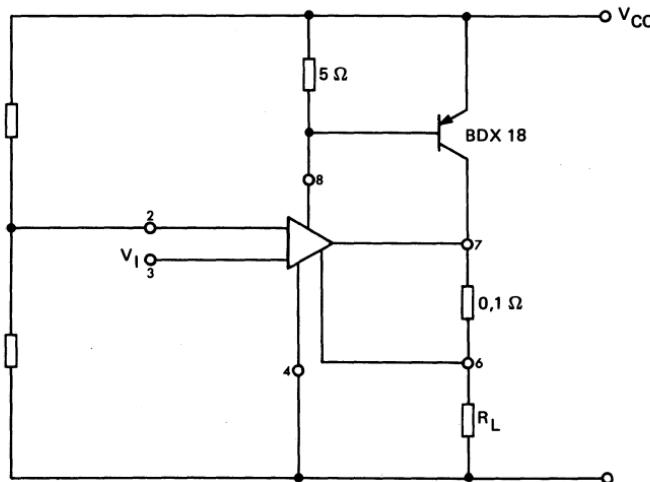


**TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES**



**Typical application***Application typique***BASIC CIRCUIT***MONTAGE DE BASE*

\*D1 : required if inductive load  
*necessary si la charge est inductive*

**OUTPUT CURRENT EXTENSION (5 A)***EXTENSION DU COURANT DE SORTIE (5 A)*

**INTERFACE CIRCUIT (RELAY AND LAMP-DRIVER)**  
**CIRCUIT D'INTERFACE (COMMANDE DE LAMPES ET RELAIS)**

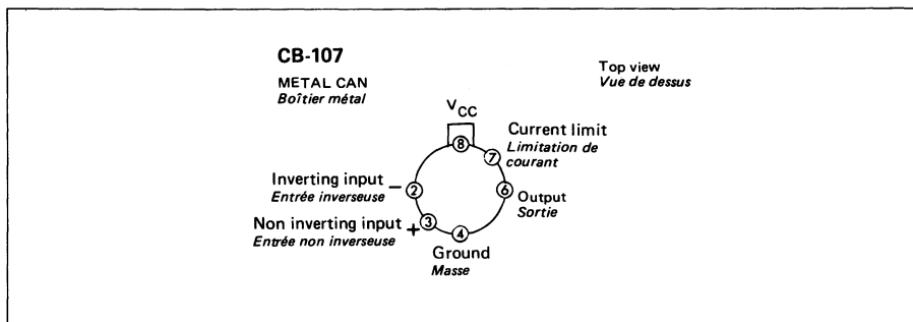
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (*Voir § limites absolues*)

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_{CC}$ (V)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	$I_{Omax}$ (mA)	P (W) max.
TDE1647 CM	CB-107	-25°C, +85°C	-65°C, +150°C	50	50	50	1000	Internally limited <i>Limité intérieurement</i>

General description	Description générale
<p>The TDE1647 CM is a monolithic amplifier designed for high current and high voltage applications, specifically to drive lamps, relays, stepping motors.</p> <p>This device is essentially blow-out proof. Current limiting is available to limit the peak output current to a safe value, the adjustment only requires one external resistor. In addition, thermal shut down is provided to keep the I.C. from overheating. If internal dissipation becomes too great, the driver will shut down to prevent excessive heating.</p> <p>The output is also protected from short-circuits with the positive power supply.</p> <p>The device operates over a wide range of supply voltages from standard <math>\pm 15</math> V operational amplifiers supplies down to the single +12 V or +24 V used for industrial electronic systems.</p>	<p><i>Le TDE1647 CM est un amplificateur monolithique destiné aux applications mettant en œuvre des tensions et des courants élevés, en particulier alimentation de lampes, de relais, de moteurs pas à pas.</i></p> <p><i>Ce circuit est particulièrement bien protégé contre des surcharges destructives. Ainsi, il est possible de limiter le courant crête de sortie à une valeur de sécurité, le réglage demandant seulement une résistance extérieure. En plus, il est doté d'une protection thermique annulant la tension de sortie si la dissipation devient excessive.</i></p> <p><i>La sortie est également protégée contre les court-circuits avec l'alimentation positive.</i></p> <p><i>Le circuit fonctionne dans une large gamme de tension d'alimentation depuis la tension standard <math>\pm 15</math> V des amplificateurs opérationnels jusqu'à la tension unique +12 V ou +24 V utilisées dans les systèmes électroniques industriels.</i></p>

## **PIN CONFIGURATION *BROCHAGE***



Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High output current.</li> <li>- Adjustable short-circuit protection</li> <li>- Internal thermal protection with hysteresis to avoid the intermediate output levels</li> <li>- Large supply voltage range +10 V to +45 V</li>        <li>- Courant disponible en sortie élevé.</li> <li>- Protection contre les courts-circuits réglable</li> <li>- Protection thermique interne à hystérésis évitant les états intermédiaires en sortie</li> <li>- Large gamme de tension d'alimentation +10 V à +45 V</li> </ul>

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE				UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 2)	$V_{DI}$			2	50	mV
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			0,1	1,5	$\mu A$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC}$	$V_{CC} = 24 V$ $I_O = 0$		3	5	mA
Common mode input voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_{CM}$		2	$V_{CC} - 2$		V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 1,5 \Omega$ $T_{case} = 25^\circ C$		500		mA
Output saturation voltage (output high) <i>Tension de saturation en sortie (sortie à l'état haut)</i>	$V_{CC} - V_O$	$V_I^+ - V_I^- \geq 50 mV$ $I_O = 300 mA$ $R_{SC} = 0$		1		V
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$			45		$^\circ C/W$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiente)</i>	$R_{th(j-a)}$	Note 3		185		$^\circ C/W$

Note 1 : Unless otherwise specified, these specifications apply for :

*Sauf spécification contraire, ces caractéristiques sont applicables pour :*

$-25^\circ C \leq T_{amb} \leq +85^\circ C$ ,  $+10 V \leq V_{CC} \leq +45 V$ ,  $I_O \leq 300 mA$ ,  $T_j \leq 150^\circ C$

Note 2 : The offset voltage given is the maximum value of input voltage required to drive the output voltage within 2 V of the ground or the supply voltage.

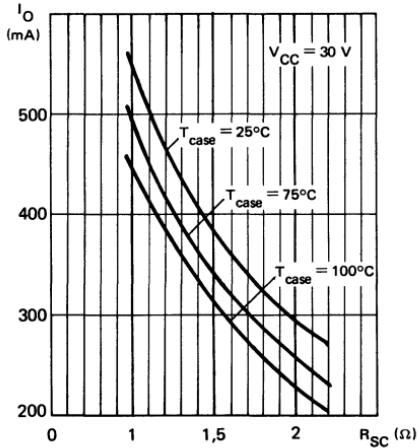
*La tension de décalage est la valeur maximum de la tension d'entrée nécessaire pour amener la tension de sortie à moins de 2 V de la masse ou de la tension d'alimentation.*

Note 3 : Devices bonded on a  $40 \text{ cm}^2$  glass-epoxy printed circuit  $0,15 \text{ cm}$  thick with  $4 \text{ cm}^2$  of copper

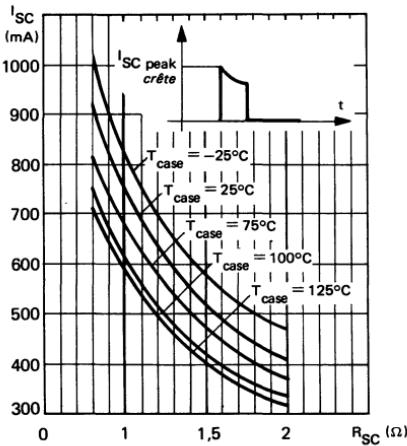
*Les pièces sont soudées sur un circuit imprimé en verre époxy de  $40 \text{ cm}^2 \times 0,15 \text{ cm}$  d'épaisseur avec  $4 \text{ cm}^2$  de cuivre*

## TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES TYPHIQUES

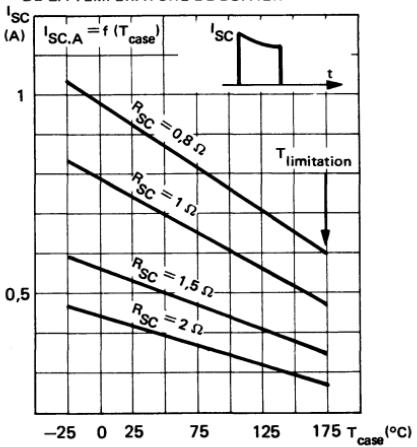
AVAILABLE OUTPUT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR  
COURANT DISPONIBLE EN SORTIE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



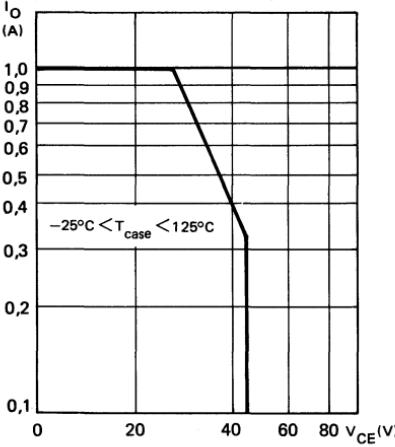
PEAK SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS LIMITING RESISTOR  
COURANT DE COURT-CIRCUIT CRETE EN FONCTION DE LA RESISTANCE DE LIMITATION



SHORT-CIRCUIT CURRENT VERSUS CASE TEMPERATURE  
COURANT DE COURT-CIRCUIT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE DE BOITIER

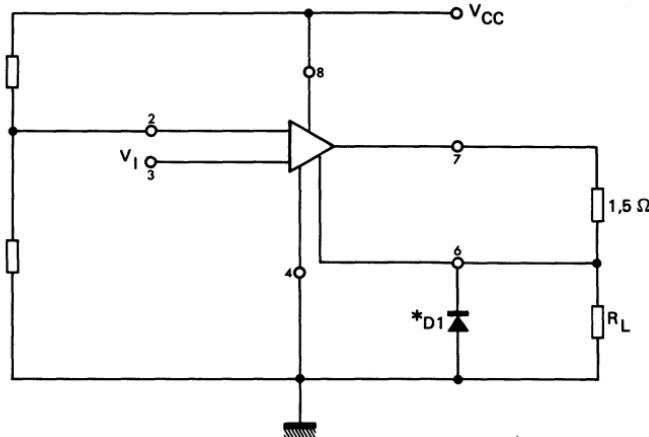


SAFE OPERATING AREA (NON REPETITIVE OVER LOAD)  
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE (SURCHARGE NON REPETITIVE)



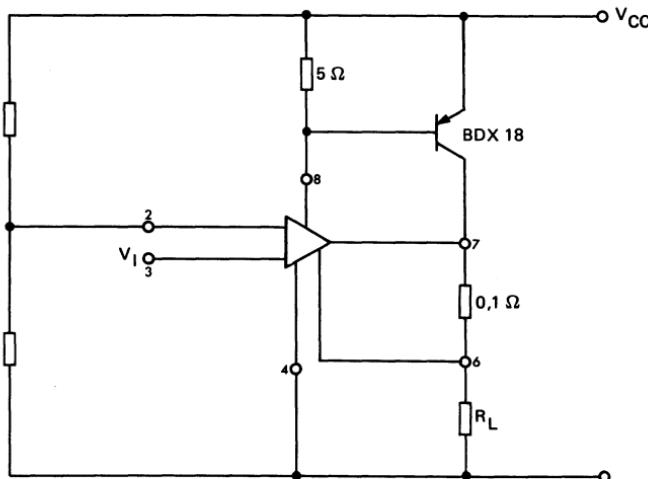
**Typical application**  
*Application typique*

**BASIC CIRCUIT**  
*MONTAGE DE BASE*



\*D1 : required if inductive load  
*necessary si la charge est inductive*

**OUTPUT CURRENT EXTENSION (5 A)**  
*EXTENSION DU COURANT DE SORTIE (5 A)*



# Telecommunication circuits

*Circuits pour Télécommunication*





**TO-99**  
(CB-11)



**CB-180**



**CB-79**

Type <i>Type</i>	Packages <i>Bâti(s)</i>	Description <i>Description</i>	Page <i>Page</i>

**SWITCHES AND MULTIPLEXERS**  
**COMMUTATEURS ET MULTIPLEXEURS**

SF.F 25201	TO-99	Two independent bidirectional switches <i>Deux commutateurs bidirectionnels indépendants</i>	849
SF.F 26303	CB-180	Height channel multiplexer/ converter <i>Multiplexeur/convertisseur huit voies</i>	853
SF.F 26310	CB-79	4 x 4 crosspoint array - Control memory <i>Matrice de point de croisement 4 x 4 - Mémoire de commande</i>	859

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES****PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRÉLIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	Supply voltage Tension d'alimentation $V_{DD} - V_{SS}$	Input voltage Tension d'entrée min.	Input voltage Tension d'entrée max.
S.F.F 25201	TO-99	0°C, +70°C	-55°C, +125°C	+3 V, +15 V	$V_{SS}$	$V_{DD}$
S.F.F 25201 V	TO-99	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+3 V, +15 V	$V_{SS}$	$V_{DD}$

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GÉNÉRALE**

The SF.F 25201 contains two independant C-MOS switches. A high logic level on the control input turns the corresponding switch ON.  The two switches are bidirectionnal.	<i>Le SF.F 25201 comporte deux commutateurs C-MOS indépendants. Ces commutateurs sont passants lorsqu'un niveau logique haut est appliqué sur l'entrée de commande correspondante.  Leur fonctionnement est bidirectionnel.</i>
--	---

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

- Low ON resistance  
*Faible résistance à l'état passant* : 75 Ω
  - Low OFF leakage current  
*Faible courant de fuite à l'état bloqué* : ± 0,1 nA
  - High speed  
*Vitesse élevée* :  $t_{on} = 80$  ns
  - Low distortion  
*Faible distorsion* : 0,5 %
- Typical at :  
*Typique à*  
 $V_{DD} = 10$  V  
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$
- $V_{DD} = 10$  V  
 $V_I = 5$  V p.p  
 $R_L = 10$  kΩ  
 $f = 1$  kHz

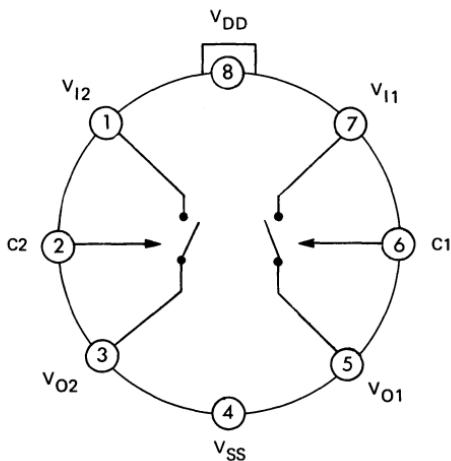
Note : In certain application, the current flowing into the switch from  $V_{out}$  to  $V_{in}$  causes an increase of  $I_{DD}$  supply current capable of damaging the device. It is important to chose the load impedance  $R_L$  so that the voltage drop  $V_O - V_I$  across the bidirectional switch never exceed 0,8 V.

*Dans certaines applications, le passage du courant dans le commutateur de  $V_{out}$  vers  $V_{in}$  peut provoquer une augmentation du courant d'alimentation  $I_{DD}$  pouvant détruire le dispositif. Il est très important de choisir la résistance de charge  $R_L$  de façon à ce que la chute de tension  $V_O - V_I$  aux bornes du commutateur bidirectionnel ne dépasse jamais 0,8 V.*

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

Package : TO-99  
Boîtier

Top view  
Vue de dessus



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS
DC supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	$V_{DD}$	$V_{SS} - 0,3 \text{ V}, V_{SS} + 18 \text{ V}$
Input/output voltages <i>Tensions d'entrées/sorties</i>	$V_I$ , $V_{C1}, V_{C2}$ , $V_O$	$V_{SS} - 0,3 \text{ V}, V_{DD} + 0,3 \text{ V}$
Maximum dissipation per package <i>Dissipation maximum par boîtier</i>	$P_{tot}/\max$	200 mW
Operating temperature <i>Température de fonctionnement</i>	$T_{oper}$	SF.F 25201 0°C, +70°C SF.F 25201 V -40°C, +85°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$T_{stg}$	-55°C, +125°C

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

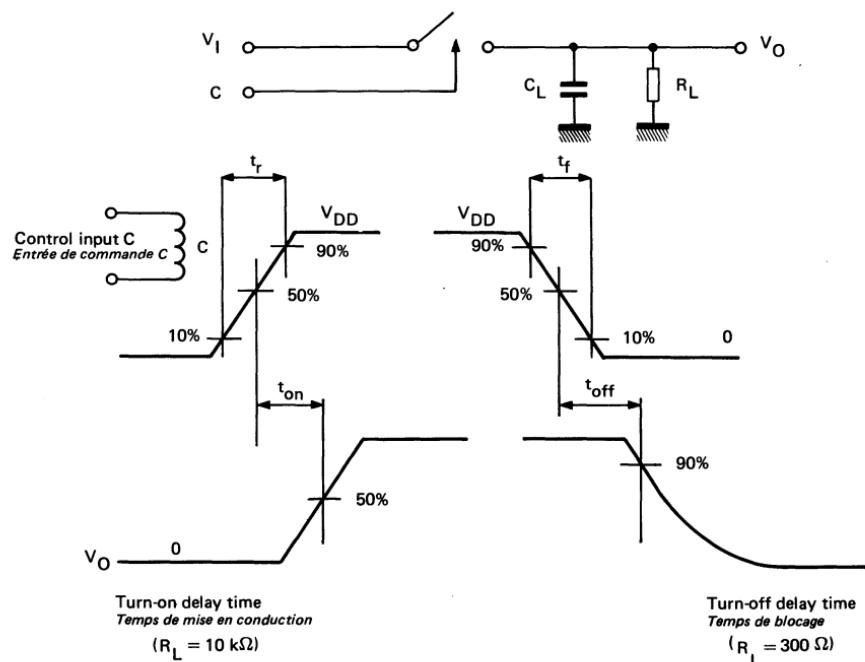
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS									UNITS UNITES	
			$V_O$ (V)	$V_{DD}$ (V)	T <sub>amb</sub> (min.)			25°C			T <sub>amb</sub> (max.)		
					min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.
Quiescent device current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	$I_{DL}$			10						0,01	0,5		10 $\mu A$
				15						0,01	2		20 $\mu A$
Signal inputs/outputs ON resistance Résistance entrée/sortie à l'état passant	R(ON)		0	10					75	100			150 $\Omega$
			10.	10					75	100			150 $\Omega$
Input/output leakage current (switch off) <i>Courant de fuite d'entrée/sortie (commu- tateur bloqué)</i>	$I_L$		0,10	10					0,1	100			nA
Distortion (sine wave) <i>Distorsion (sinusoïdale)</i>		$f = 1 \text{ kHz}$ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $V_I = 5 \text{ V p.p.}$		10						0,5			%
Control inputs Noise immunity <i>Entrées de commande Immunité au bruit</i>	$V_{nL}$			10					2		4,5		v
	$V_{nH}$			10					2		4,5		v
Input current <i>Courant d'entrée</i>	$I_I$	$V_I = 0$ $V_I = 15 \text{ V}$		15								$\pm 1$	$\mu A$

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	$V_{DD}$ (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
Turn-on delay time <i>Temps de mise en conduction</i>	$t_{on}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $C_L = 50 \text{ pF}$	10		80	150	ns
Turn-off delay time <i>Temps de blocage</i>	$t_{off}$	$R_L = 300 \Omega$ $C_L = 50 \text{ pF}$	10		50	120	ns

Note : These specifications apply for the full temperature range. Typical values are for  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  &  $t_r = t_f = 20 \text{ ns}$   
*Ces spécifications sont valables dans toute la gamme de température. Les valeurs typiques sont données pour  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  et  $t_r = t_f = 20 \text{ ns}$*



8 CHANNEL MULTIPLEXER/CONVERTER  
MULTIPLEXEUR/CONvertisseur 8 VOIESBASIC CHARACTERISTICS  
CARACTERISTIQUES PRINCIPALESPRELIMINARY DATA  
NOTICE PRELIMINAIRE

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i> $V_{DD} - V_{SS}$	Input voltage <i>Tension d'entrée</i> min. $V_{SS}$	max. $V_{DD}$
SF.F 26303 KV	CB-180	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	3 V, 12 V		

GENERAL DESCRIPTION  
DESCRIPTION GENERALE

The SF.F 26303 is a dynamical C-MOS circuit that performs the multiplexing and serie ~~→~~ parallel conversion of 8 bit data words on 8 digital channels.

It is particularly usefull for telecommunication applications.

Le SF.F 26303 est un circuit C-MOS dynamique qui réalise le multiplexage et la conversion série ~~→~~ parallèle de mots de 8 bits sur 8 voies digitales.

Il est particulièrement utile pour des applications en téléphonie MIC.

PRINCIPAL FEATURES  
DONNEES PRINCIPALES

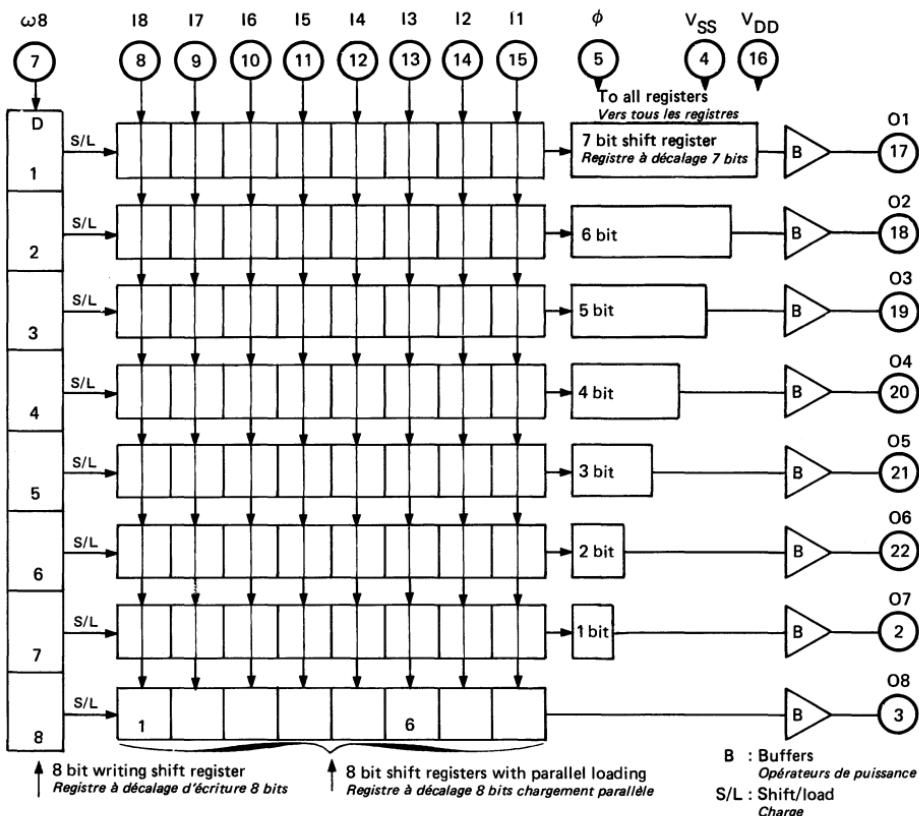
Maximum frequency  
Fréquence maximale 3,5 MHz Typical at  $V_{DD} = 5 \text{ V}$   
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Minimum frequency  
Fréquence minimale 1 kHz Typical at  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

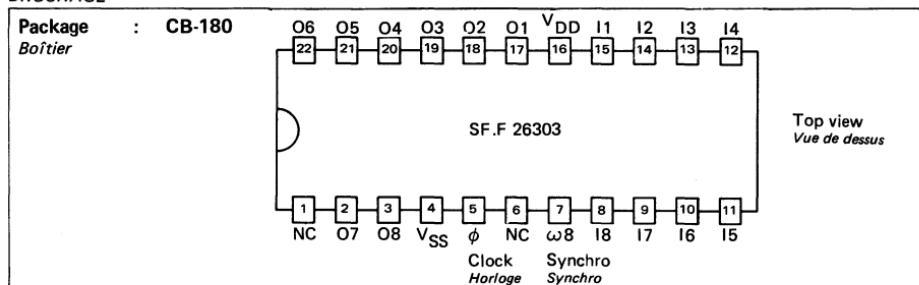
Power dissipation  
Puissance dissipée 20 mW Typical at  $V_{DD} = 5 \text{ V}$   
 $f = 2 \text{ MHz}$   
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Outputs characteristics  
Caractéristiques des sorties  $V_{OL} < 0,4 \text{ V}$  at 1,6 mA Standard TTL compatible  
*Compatible standard TTL*

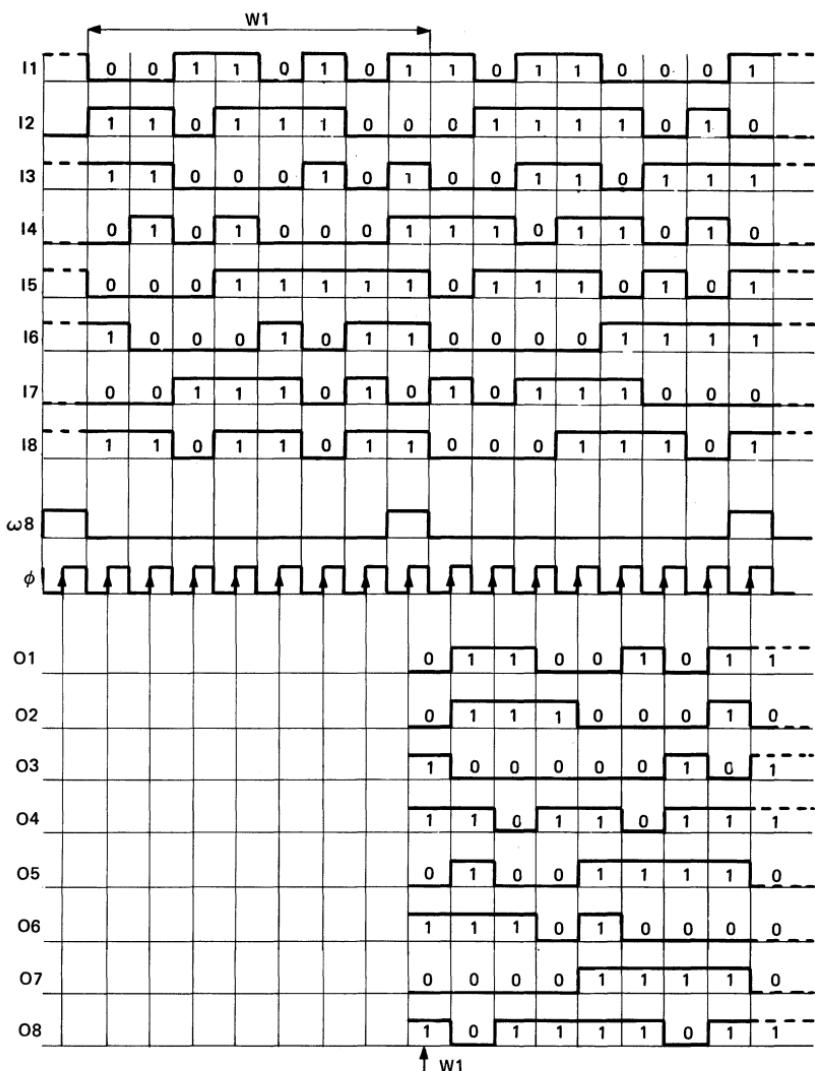
**FUNCTIONAL DIAGRAM**  
**SCHEMA SYNOPTIQUE**



**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**



**TIMING DIAGRAM**  
**DIAGRAMME DES TEMPS**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  $T_{amb} = -40^{\circ}\text{C}, +85^{\circ}\text{C}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

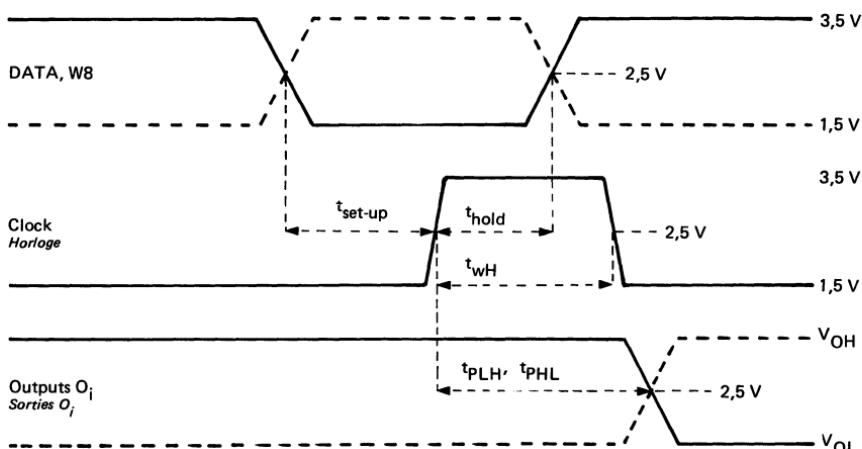
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
High level noise immunity voltage <i>Tension d'immunité au bruit à l'état haut</i>	$V_{nH}$	$V_{DD} = 5\text{ V}$	1,4	1,7		V
		$V_{DD} = 10\text{ V}$	2,9	3,5		
Low level noise immunity voltage <i>Tension d'immunité au bruit à l'état bas</i>	$V_{nL}$	$V_{DD} = 5\text{ V}$	1,4	1,7		V
		$V_{DD} = 10\text{ V}$	2,9	3,5		
Low level output voltage <i>Tension de sortie à l'état bas</i>	$V_{OL}$ (TTL)	$V_{DD} = 4,5\text{ V}$ $V_{IH} = 3,5\text{ V}$ $V_{IL} = 1,5\text{ V}$	$I_O = 1,6\text{ mA}$			0,4
High level output voltage <i>Tension de sortie à l'état haut</i>	$V_{OH}$ (TTL)		$I_O = -0,4\text{ mA}$	2,6		V
Low level output current <i>Courant de sortie à l'état bas</i>	$I_{OL}$		$V_O = 0,4\text{ V}$	1,6		mA
High level output current <i>Courant de sortie à l'état haut</i>	$I_{OH}$		$V_O = 2,6\text{ V}$		-0,4	mA
Low level MOS output voltage <i>Tension de sortie MOS à l'état bas</i>	$V_{OL}$ (MOS)	$V_{DD} = 10\text{ V}$ $V_{IH} = 7\text{ V}$ $V_{IL} = 3\text{ V}$	$I_O = 10\text{ }\mu\text{A}$		50	mV
High level MOS output voltage <i>Tension de sortie MOS à l'état haut</i>	$V_{OH}$ (MOS)		$I_O = -10\text{ }\mu\text{A}$	9,95		V
High level input leakage current <i>Courant de fuite des entrées à l'état haut</i>	$I_{IH}$	$V_{DD} = 10\text{ V}$ $V_{IH} = 10\text{ V}$ $V_{IL} = 0\text{ V}$			1	$\mu\text{A}$
Low level input leakage current <i>Courant de fuite des entrées à l'état bas</i>	$I_{IL}$			-1		$\mu\text{A}$
Quiescent device current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	$I_{DL}$	$f = 1\text{ kHz}$	$V_{DD} = 10\text{ V}$		25	$\mu\text{A}$
		<i>Output NC</i> <i>Sorties NC</i>	$V_{DD} = 5\text{ V}$		10	
Dynamic power supply current <i>Courant d'alimentation dynamique</i>	$I_{DD}$ dyn.	$f = 2\text{ MHz}$	$V_{DD} = 10\text{ V}$		20	mA
		<i>Outputs NC</i> <i>Sorties NC</i>	$V_{DD} = 5\text{ V}$		8	

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	$V_{DD}$ (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				MIN.	TYP.	MAX.	
Input frequency <i>Fréquence d'entrée</i>	f	$V_{IH} = 3,5\text{ V}$ $V_{IL} = 1,5\text{ V}$ $t_{wH} = 140\text{ ms}$	5	2,5	3,7	5	MHz
Clock minimum width <i>LARGEUR minimale d'horloge</i>	$t_{wHmin}$	$f = 2\text{ MHz}$ $V_{IH} = 3,5\text{ V}$ $V_{IL} = 1,5\text{ V}$	5		100	140	ns
Input DATA, W8/H set up time <i>Temps de préétablissemement des entrées DATA, W8/H</i>	$t_{set-up}$	$f = 2\text{ MHz}$ $t_{wH} = 250\text{ ms}$ $t_{vH} = t_{fH} = 10\text{ ns}$ $V_{IH} = 3,5\text{ V}$ $V_{IL} = 1,5\text{ V}$ $R_L = 3,9\text{ k}\Omega$ $C_L = 15\text{ pF}$			80	120	ns
Signals DATA, W8/H hold time <i>Temps de maintien des signaux DATA, W8/H</i>	$t_{hold}$		5		30	80	ns
Propagation delay time outputs $O_i$ / H <i>Temps de propagation des sorties <math>O_i</math> / H</i>	$t_{PLH}$ $t_{PHL}$				170	250	ns

**SIGNALS WAVEFORMS**  
**FORMES D'ONDES DES SIGNAUX**


**4 x 4 CROSSPOINT ARRAY WITH CONTROL MEMORY**  
**MATRICE DE POINTS DE CROISEMENT 4 x 4 AVEC MEMOIRE DE COMMANDE**

**BASIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

**PRELIMINARY DATA**  
**NOTICE PRELIMINAIRE**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	Supply voltage <i>Tension d'alimentation</i>	Input voltage <i>Tension d'entrée</i>
				$V_{DD} - V_{SS}$	min. max.
SF.F 26310 KV	CB-79	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+3 V, +15 V	$V_{SS}$
SF.F 26310 JV	CB-79	-40°C, +85°C	-55°C, +125°C	+3 V, +15 V	$V_{SS}$ $V_{DD}$

**GENERAL DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION GENERALE**

The SF.F 26310 is a 4 x 4 analog crosspoint array realized with C-MOS technology.

The state of the 16 analog switches (crosspoints) depends on the content of the associate 16 bit control memory. The memory content is modified by selecting the proper 4 bit address, applying the "data" signal (a logical one will turn the corresponding switch ON) and setting a logical one on the "latch" strobe input.

*Le SF.F 26310 est une matrice de points de croisement analogiques de dimension 4 x 4 réalisée en technologie C-MOS.*

*Chacun des 16 commutateurs analogiques (points de croisement) est passant ou bloqué selon le contenu de la mémoire de commande 16 bits associée. (Un niveau "1" rend conducteur le commutateur correspondant). L'état logique appliqué sur l'entrée "data" est transféré dans cette mémoire à l'emplacement sélectionné par les 4 bits d'adresse lorsque l'entrée "latch" est au niveau logique "1".*

**PRINCIPAL FEATURES**  
**DONNEES PRINCIPALES**

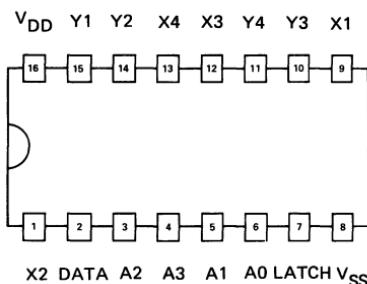
- Low "ON" resistance  
*Faible résistance à l'état passant*       $R_{on} = 75 \Omega$       Typical at  $\begin{cases} V_{DD} = 12 \text{ V} \\ T_{amb} = 25^\circ\text{C} \end{cases}$
- Large analog signal switching capability  
*Possibilité de commuter des signaux analogiques de forte amplitude*      From  $V_{DD}$  to  $V_{SS}$   
*De  $V_{DD}$  à  $V_{SS}$*
- Matched switch characteristics  
*Caractéristiques des commutateurs appariées*       $\Delta R_{on} = 5 \Omega$       Typical at  $\begin{cases} V_{DD} = 12 \text{ V} \\ T_{amb} = 25^\circ\text{C} \end{cases}$
- High linearity  
*Grande linéarité*      Distortion = 0,2 %      Typical at  $\begin{cases} V_{DD} = 12 \text{ V} \\ 3 \text{ V} \leq V_1 \leq 9 \text{ V} \\ f = 1 \text{ kHz} \\ R_L = 10 \text{ k}\Omega \end{cases}$

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

Package : CB-79

Boîtier

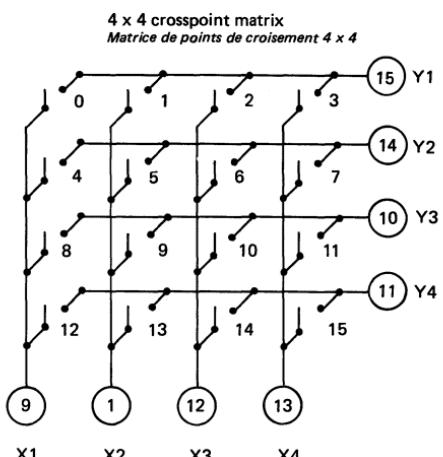
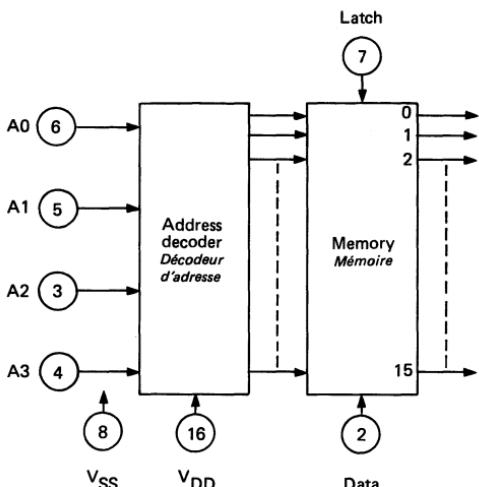
Top view  
Vue de dessus



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	VALUES VALEURS
DC supply voltage range <i>Gamme de tension d'alimentation</i>	$V_{DD}$	$V_{SS} - 0,3 \text{ V}, \quad V_{SS} + 18 \text{ V}$
Input voltage range (all inputs) <i>Gamme de tension d'entrée (toutes entrées)</i>	$V_I$	$V_{SS} - 0,3 \text{ V}, \quad V_{DD} + 0,3 \text{ V}$
Permanent current in a switch <i>Courant permanent dans un commutateur</i>	$I_p$	10 mA
Power dissipation per package <i>Puissance dissipée par boîtier</i>	$P_{tot}$	200 mW
Operating temperature range <i>Gamme de température de fonctionnement</i>	$T_{oper}$	-40°C, +85°C
Storage temperature range <i>Gamme de température de stockage</i>	$T_{stg}$	-55°C, +125°C

**BLOCK DIAGRAM**  
*SCHEMA LOGIQUE*



**TRUTH TABLE**  
*TABLE DE VERITE*

Address <i>Adresse</i>				Selection <i>Sélection</i>		Address <i>Adresse</i>				Selection <i>Sélection</i>	
A3	A2	A1	A0	X1	Y1	A3	A2	A1	A0	X1	Y3
0	0	0	0	X1	Y1	1	0	0	0	X1	Y3
0	0	0	1	X2	Y1	1	0	0	1	X2	Y3
0	0	1	0	X3	Y1	1	0	1	0	X3	Y3
0	0	1	1	X4	Y1	1	0	1	1	X4	Y3
0	1	0	0	X1	Y2	1	1	0	0	X1	Y4
0	1	0	1	X2	Y2	1	1	0	1	X2	Y4
0	1	1	0	X3	Y2	1	1	1	0	X3	Y4
0	1	1	1	X4	Y2	1	1	1	1	X4	Y4

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS								UNITS UNITES	
			$V_O$ (V)	$V_{DD}$ (V)	-40°C			25°C				
					min.	typ.	max.	min.	typ.	max.		
Quiescent device current <i>Courant d'alimentation au repos</i>	$I_{DL}$			12					1		25 $\mu A$	
ANALOG INPUTS AND OUTPUTS <i>ENTRÉES ET SORTIES ANALOGIQUES</i>												
"ON" resistance <i>Résistance à l'état passant</i>	$R_{on}$	$V_I = 3 V$ $V_I = 6 V$ $V_I = 9 V$		12 12 12				75 75 75			200 200 200 $\Omega$	
$\Delta R_{on}$ between switches <i><math>\Delta R_{on}</math> entre commutateurs</i>	$\Delta R_{on}$			12				5	20		$\Omega$	
Leakage current (switch "OFF") <i>Courant de fuite (commutateur bloqué)</i>	$I_{OFF}$	$V_I = V_{SS}$ or $V_I = V_{DD}$		15					$\pm 0,1$		$\pm 1 \mu A$	
Input and output capacitance <i>Capacité d'entrée et de sortie</i>	$C_{IS}$ $C_{OS}$							30			$pF$	
Feedthrough capaci- tance <i>Capacité entrée/sortie</i>	$C_{IOS}$							0,2			$pF$	
Sinewave distortion <i>Distorsion sinusoïdale</i>		$V_I = 6 V$ p.p $f = 1 kHz$ $R_L = 10 k\Omega$		12				0,2	0,5		%	
LOGICAL INPUTS <i>ENTRÉES LOGIQUES</i>												
Input leakage current <i>Courant de fuite d'entrée</i>	$I_{IL}$ , $I_{IH}$	$V_{IL} = V_{SS}$ or $V_{IH} = V_{DD}$		15					$\pm 0,3$		$\pm 1 \mu A$	
Noise immunity <i>Immunité au bruit</i>	$V_{nL}$ , $V_{nH}$	$V_{IL} =$ $V_{SS} + 4,5 V$ $V_{IH} =$ $V_{DD} - 4,5 V$		15				4,5			V	
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$C_I$							5	7,5		$pF$	

**DYNAMIC CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES**

(Note 1)

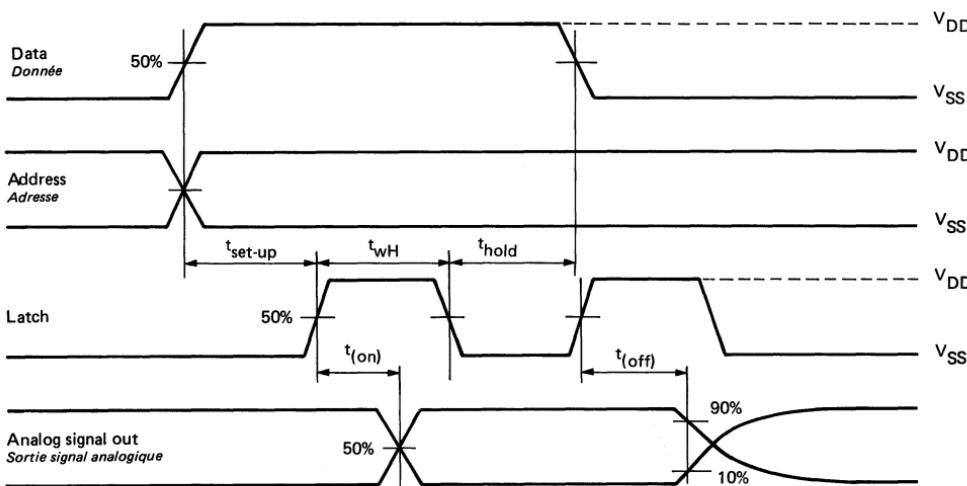
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	V <sub>DD</sub> (V)	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
				min.	typ.	max.	
Data and address set-up time <i>Temps de pré-établissement Données et Adresses</i>	$t_{\text{set-up}}$		12			100	ns
Data and address hold time <i>Temps de maintien Données et Adresses</i>	$t_{\text{hold}}$		12			100	ns
Minimum latch pulse width <i>Largeur minimale de l'impulsion latch</i>	$t_{\text{wH}}$		12		100	200	ns
Latch to analog output turn on time <i>Temps de mise en conduction (latch → sortie)</i>	$t_{(\text{on})\text{latch}}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $C_L = 50 \text{ pF}$	12		200	400	ns
Latch to analog output turn off time <i>Temps de mise au blocage (latch → sortie)</i>	$t_{(\text{off})\text{latch}}$	$R_L = 300 \Omega$ $C_L = 50 \text{ pF}$	12		200	400	ns
Data or address to output turn on time <i>Temps de mise en conduction (donnée/adresse → sortie)</i>	$t_{(\text{on})\text{data}}$	$R_L = 10 \text{ k}\Omega$ $C_L = 50 \text{ pF}$	12		200	400	ns
Data or address to output turn off time <i>Temps de mise au blocage (donnée/adresse → sortie)</i>	$t_{(\text{off})\text{data}}$	$R_L = 300 \Omega$ $C_L = 50 \text{ pF}$	12		200	400	ns
Analog signal propagation time <i>Temps de propagation du signal analogique</i>	$t_P$	$C_L = 50 \text{ pF}$	12		20	50	ns

Note 1 : These specifications apply for  $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$  and input rise and fall time = 20 ns.

Typical temperature coefficient = 0,3 %/°C

Ces spécifications sont valables pour  $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$  et des temps de montée et de descente = 20 ns,

Coefficient de température typique = 0,3 %/°C



# Microcases

## *Microboîters*

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

Type <i>Type</i>	Packages <i>Boîtiers</i>	V <sub>CC</sub> (V)	S <sub>VO</sub> (V/μs)	V <sub>ID</sub> (V)		Page <i>Page</i>
		min.	max.	typ.	max..	
SF.C 2308 UC	CB-176	±5	±15		±30	879
SF.C 2301 AUC, 2301 AUT	CB-176	±5	±15	0,5	±30	869
SF.C 2741 UC, 2741 UT	CB-176	±5	±15	0,5	±30	931
SF.C 2318 UC	CB-176	±5	±15	50	±30	893
SF.C 2476 UC	CB-176		±15	0,8	±30	911
SF.C 2776 UC	CB-176	±3	±15	0,8	±30	939
SF.C 2458 UC	CB-176		±15	0,8	±30	903
TDF2902-FP	CB-178	±1,5	±13		±26	973
TDB0124-FP	CB-178	±1,5	±15		±30	963

**VOLTAGE REGULATOR**  
**REGULATEUR DE TENSION**

Type <i>Type</i>	Packages <i>Boîtiers</i>	V <sub>I</sub> (V)	V <sub>O</sub> (V)	I <sub>O</sub> (mA)		Page <i>Page</i>
				max.		
SF.C 2723 UC	CB-178	9,5	+ 40	2 + 37	150	923

**VOLTAGE COMPARATORS**  
**COMPARATEURS DE TENSION**

Type <i>Type</i>	Packages <i>Boîtiers</i>	V <sub>CC</sub> (V)	t <sub>r</sub> (ns)	V <sub>ID</sub> (V)		Page <i>Page</i>
		min.	max.	max.		
SF.C 2311 UC	CB-176	± 5	± 15	200	± 30	887
TDB0119-FP	CB-178	± 5	± 15	80	± 5	957

OPERATIONAL AMPLIFIERS  
AMPLIFICATEURS OPERATIONNELSABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

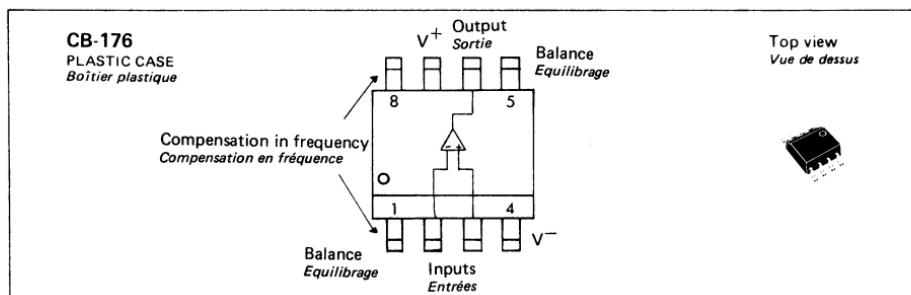
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P mW	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2301 AUT	CB-176	-25°C, + 85°C	-65°C, +150°C	±22	300	±30	±15	Indefinite for Infinie pour $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$
S.F.C 2301 AUC	CB-176	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	±18	300	±30	±15	Indefinite for Infinie pour $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$

$$R_{th} = 250^\circ\text{C/W}$$

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.*

General description	Description générale
The SF.C 2301 is a general purpose operational amplifier built on a single silicon chip, which features improved performance over the SF.C 2709 and other popular amplifiers. Advanced processing techniques make possible an order of magnitude reduction in input currents and a redesign of the biasing circuitry reduces the temperature drift of input current.	<i>Le SF.C 2301 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique qui présente de nettes améliorations de caractéristiques par rapport au circuit SF.C 2709. Une meilleure connaissance des technologies de base permet d'obtenir une réduction importante des courants d'entrée, et une optimisation du schéma électrique a conduit à une réduction des dérives en température de ces courants d'entrée.</i>
This amplifier offers many features which make its application nearly foolproof : supply voltages from ± 5 V to ± 20 V, low current drain, overload protection on the input and output, no latch-up when the common mode range is exceeded, freedom from oscillations and compensation with a single 30pF capacitor. It has advantages over internally compensated amplifiers in that the compensation can be tailored to the particular application. For example as a summing amplifier, slew rates of 10 V/µs and bandwidths of 3,5 MHz can be realized. In addition, the circuit can be used as a comparator with differential inputs up to ± 30 V ; and the output can be clamped at any desired level to make it compatible with logic circuits.	<i>Le circuit présente également de nombreuses caractéristiques qui rendent son utilisation très sûre : tensions d'alimentations de ± 5 V à ± 20 V, faible consommation, protection contre les surcharges à l'entrée et à la sortie, pas de verrouillage (Latch-up) quand les tensions maximales de mode commun sont dépassées, absence d'oscillations et compensation dynamique à l'aide d'une seule capacité de 30 pF.</i>
The low input currents also make it particularly well suited for long interval integrators or timers, sample and hold circuits and low frequency waveform generators.	<i>L'absence de capacité de compensation rend le circuit plus souple pour de nombreuses applications : par exemple, un amplificateur sommateur peut être réalisé avec une vitesse maximale de montée de 10 V/µs et une bande passante de 3,5 MHz ; par ailleurs le circuit peut être utilisé en comparateur rapide avec des tensions différentielles allant jusqu'à ± 30 V, et la tension de sortie peut être écrêtée à un niveau compatible avec la logique commandée.</i>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



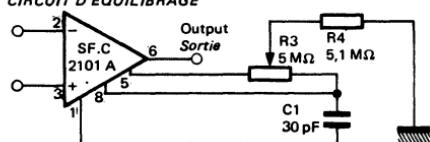
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Input offset voltage 3 mV maximum (military range) 10 mV maximum (industrial range)</li> <li>Input bias current 100 nA maximum (military range) 300 nA maximum (industrial range)</li> <li>Input offset current 20 nA maximum (military range) 70 nA maximum (industrial range) Guaranteed over the operating temperature range</li> <li>Slew rate as inverting amplifier 10 V/<math>\mu</math>s</li> <li>Tension de décalage à l'entrée 3 mV maximum (série militaire) 10 mV maximum (série industrielle)</li> <li>Courant de polarisation moyen 100 nA maximum (série militaire) 300 nA maximum (série industrielle)</li> <li>Courant de décalage à l'entrée 20 nA maximum (série militaire) 70 nA maximum (série industrielle) Garantis dans la gamme de température de fonctionnement</li> <li>Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 10 V/<math>\mu</math>s</li> </ul>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

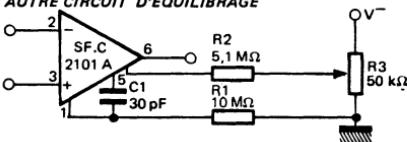
CB-176	A	B	C	D	E	F	G	H
	1	2	3	4	5	6	7	8

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

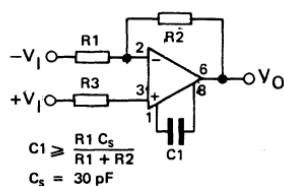
### BALANCING CIRCUIT CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



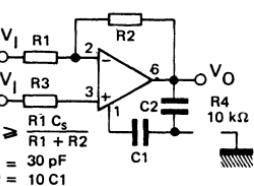
### ALTERNATE BALANCING CIRCUIT AUTRE CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



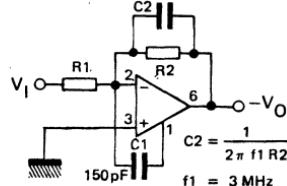
### SINGLE POLE COMPENSATION COMPENSATION A UN POLE



### TWO POLE COMPENSATION COMPENSATION 2 POLES

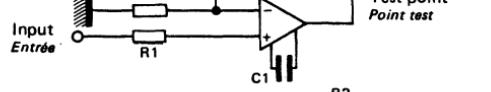


### FEEDFORWARD COMPENSATION COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE



### PROTECTING AGAINST GROSS FAULT CONDITIONS

#### PROTECTION CONTRE LES CONDITIONS ANORMALES DE FONCTIONNEMENT



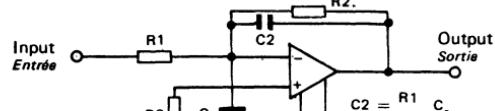
R1 : protects input  
protège l'entrée

R4 : protects output  
protège la sortie

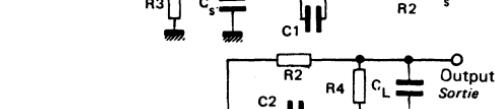
R5 : protects output. Not needed when R4 is used.  
protège la sortie si R4 n'existe pas

### COMPENSATING FOR STRAY INPUT CAPACITANCES

#### COMPENSATION DES CAPACITES PARASITES D'ENTREE

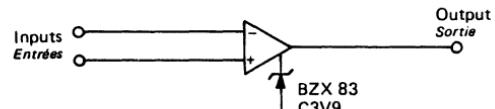


### ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS ISOLEMENT DES CHARGES TRES CAPACITIVES



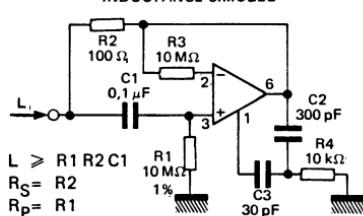
### VOLTAGE COMPARATOR FOR DRIVING TTL

#### COMPARATEUR DE TENSION POUR COMMANDE DE CIRCUITS TTL

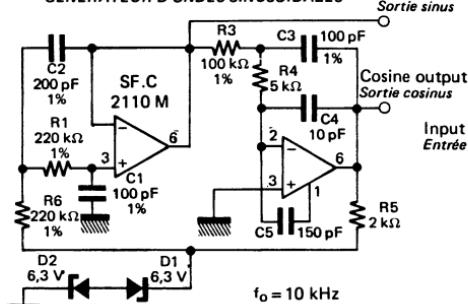


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

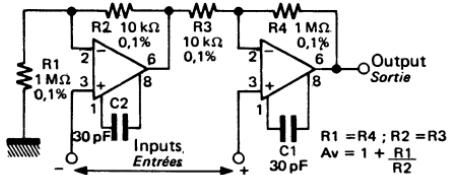
**SIMULATED INDUCTOR**  
**INDUCTANCE SIMULEE**



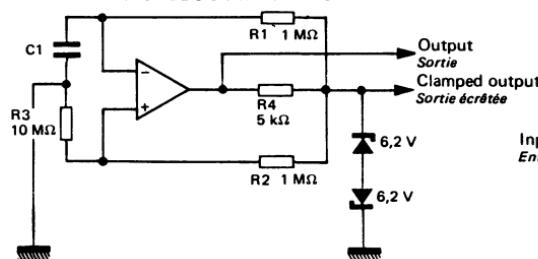
**SINE WAVE OSCILLATOR**  
**GENERATEUR D'ONDES SINUSOIDALES**



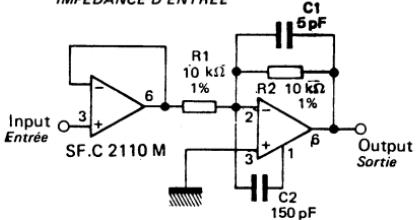
**INSTRUMENTATION AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR DE MESURE**



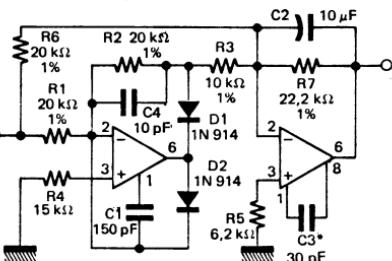
**LF SQUARE WAVE GENERATOR**  
**GENERATEUR DE SIGNAUX CARRÉS BF**



**FAST INVERTING AMPLIFIER WITH HIGH INPUT IMPEDANCE**  
**AMPLIFICATEUR RAPIDE AVEC HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE**

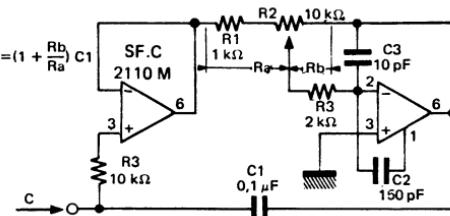


**FAST AC/DC CONVERTER**  
**CONVERTEUR RAPIDE AC/DC**

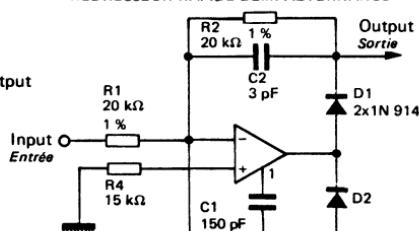


\* Less than 1% error to 100 kHz  
Erreur < 1% à 100 kHz

**VARIABLE CAPACITANCE MULTIPLIER**  
**MULTIPLICATEUR DE CAPACITANCE**



**FAST HALF WAVE RECTIFIER**  
**REDRESSEUR RAPIDE DEMI-ALTERRANCE**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 50 kΩ   t <sub>amb</sub> = +25 °C		2	7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	I <sub>DI</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C		3	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C		70	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> ≥ 2 kΩ V <sub>O</sub> = ± 10 V   t <sub>amb</sub> = +25 °C	25	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	R <sub>S</sub> ≤ 50 kΩ	70	96		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub> , I <sub>CC2</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   t <sub>amb</sub> = +25 °C		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	DV <sub>DI</sub>			6	30	µV/°C
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	SF.C 2301 AUC DI <sub>DI</sub> SF.C 2301 AUT	+25 °C ≤ T <sub>amb</sub> ≤ +70 °C 0 °C ≤ T <sub>amb</sub> ≤ +25 °C  +25 °C ≤ T <sub>amb</sub> ≤ +85 °C -25 °C ≤ T <sub>amb</sub> ≤ -25 °C		0,01	0,3	nA/°C
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	R <sub>S</sub> ≤ 50 kΩ	70	90		
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	Z <sub>I</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C	0,5	2		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	S <sub>VO</sub>	t <sub>amb</sub> = +25 °C		0,5		V/µs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> = 10 kΩ	± 12	± 14		V
		V <sub>S</sub> = ± 15 V   R <sub>L</sub> = 2 kΩ	± 10	± 13		

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

<b>PARAMETERS</b> <i>PARAMETRES</i>	<b>SYMBOLS</b> <i>SYMBOLES</i>	<b>TEST CONDITIONS</b> <i>CONDITIONS DE MESURE</i>	<b>VALUES</b> <i>VALEURS</i>			<b>UNITS</b> <i>UNITES</i>
			<b>MIN.</b>	<b>TYP.</b>	<b>MAX.</b>	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 50 \text{ k}\Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				70	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				300	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	15			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 12$			V

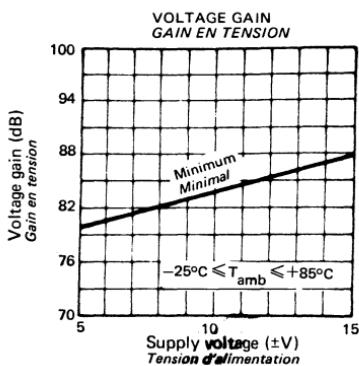
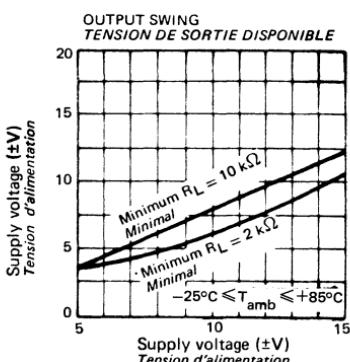
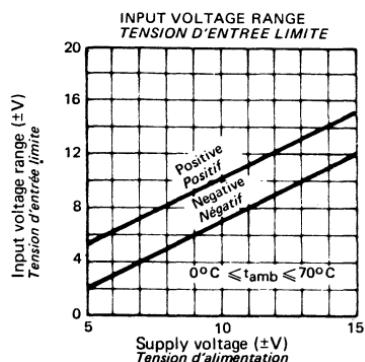
## NOTE 1 :

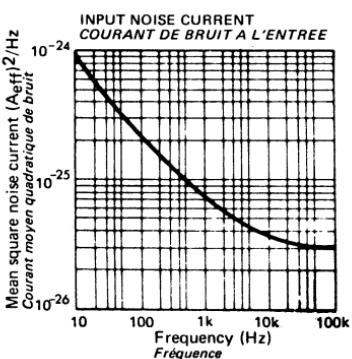
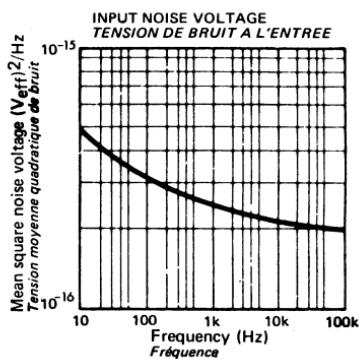
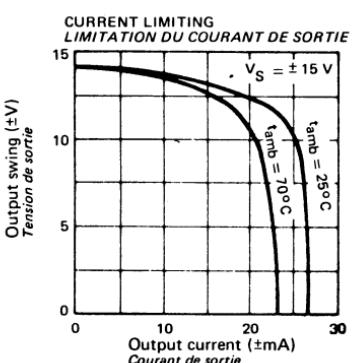
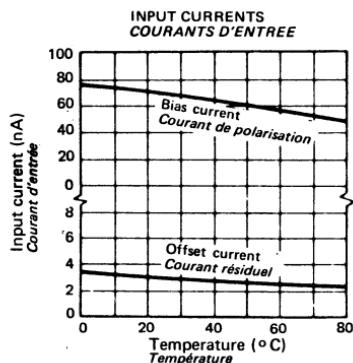
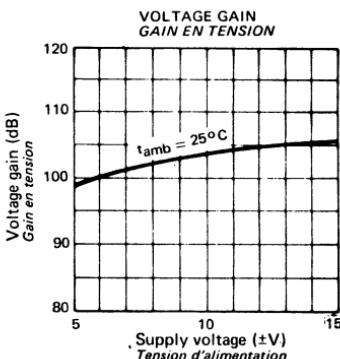
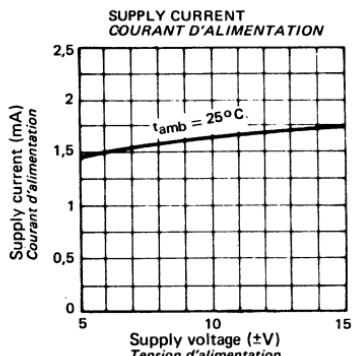
These specifications apply unless otherwise specified for  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  and  $C_1 = 30 \text{ pF}$ ,  $0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  for the SF.C 2301 AUC and  $-25^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$  for the SF.C 2301 AUT

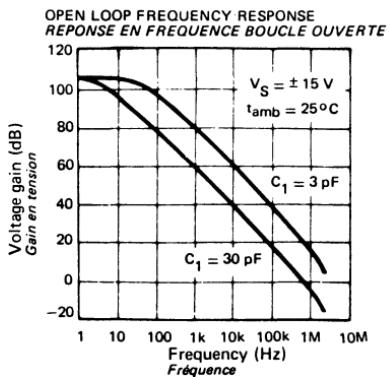
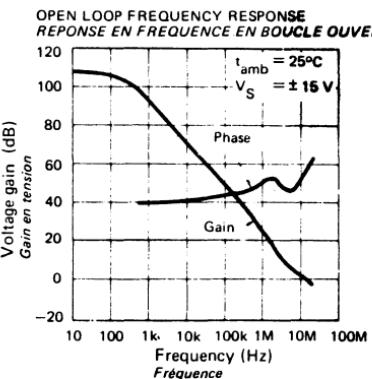
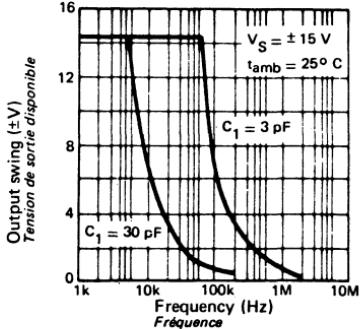
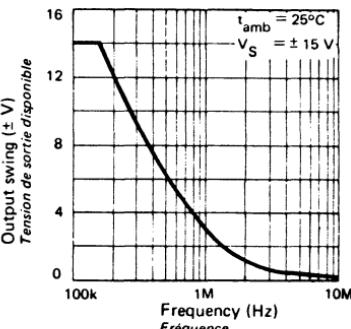
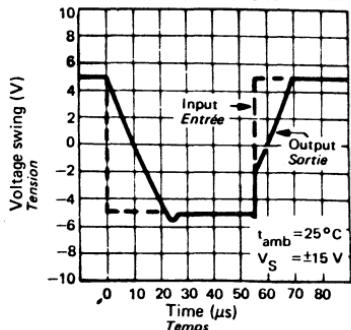
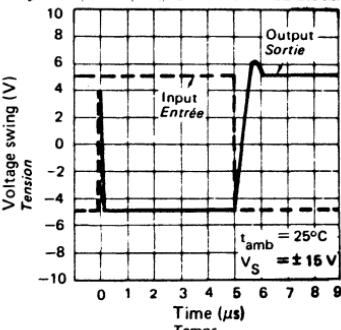
Spécifications applicables sauf indications contraires pour  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  et  $C_1 = 30 \text{ pF}$ ,  $0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  pour le SF.C 2301 AUC et  $-25^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +85^\circ\text{C}$  pour le SF.C 2301 AUT

## NOTE 2 :

May be improved up to 10 V/ $\mu$ s in inverting amplifier configuration (see basic diagrams)  
Peut être portée à 10 V/ $\mu$ s en amplificateur inverseur (voir schémas de base)





**STANDARD COMPENSATION  
COMPENSATION A UN POLE**

**FEED FORWARD COMPENSATION  
COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE**

**LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX**

**LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX**

**VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION**

**INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR REPONSE EN IMPULSION**


**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See section II § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (*Voir la section II § limites absolues*)

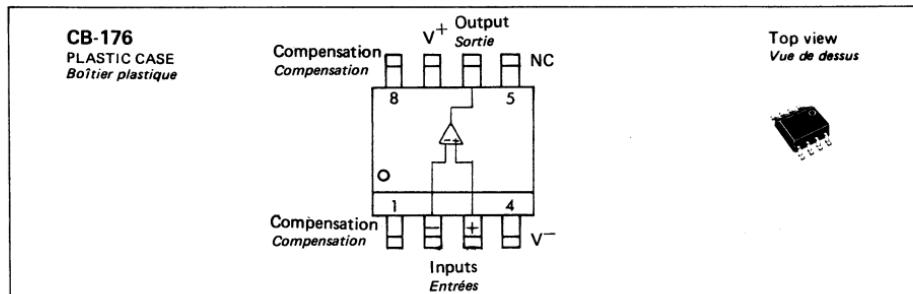
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	I <sub>ID</sub> (mA)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2308 UC	CB-176	0°C, +70°C	-55°C, +125°C	±18	300	±10	±15	Indefinite Illimitée

R<sub>th</sub> = 250°C/W

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.*

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2308 is a precision operational amplifier having specifications a factor ten better than FET amplifiers over a -55°C to +125°C temperature range. Selected units are available with offset voltages less than 1 mV and drifts less than 5 µV/°C. This makes it possible to eliminate offset adjustments, in most cases.</p> <p>The device operates with supply voltages from ±2 V to ±20 V (S.F.C 2308 : ±2 V at ±15 V) and have sufficient supply rejection to use unregulated supplies. Although the circuit is interchangeable with and uses the same compensation as the S.F.C 2101 A, an alternate compensation scheme can be used to make it particularly insensitive to power supply noise and to make supply bypass capacitors unnecessary.</p> <p><b>NOTE 1 :</b>  The inputs are shunted with back-to-back diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.</p>	<p><i>Le S.F.C 2308 est un amplificateur opérationnel de précision dont les valeurs spécifiées sont 10 fois meilleures que celles d'un amplificateur à FET dans la gamme de température -55°C à +125°C. On peut obtenir par tri des dispositifs dont les tensions d'offset sont meilleures que 1 mV et les dérives inférieures à 5 µV/°C. Ceci permet, dans la plupart des cas, d'éliminer le circuit de compensation de la tension résiduelle.</i></p> <p><i>Le circuit fonctionne avec des tensions d'alimentation de ±2 V à ±20 V (±2 V à ±15 V pour S.F.C 2308) et un taux de réjection suffisant pour que l'on puisse utiliser des alimentations non régulées. Bien que le circuit soit interchangeable avec le S.F.C 2101 A et utilise la même compensation une variante de ce circuit de compensation permet de rendre le S.F.C 2108 M particulièrement insensible au bruit des alimentations et rend les capacités de découplage d'alimentation inutiles.</i></p> <p><b>NOTE 1 :</b>  <i>Les entrées sont munies de diodes de protection contre les surtensions, il y a donc un risque de surintensité si une tension différentielle d'entrée supérieure à 1 V est appliquée aux entrées sans résistance de limitation.</i></p>

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**



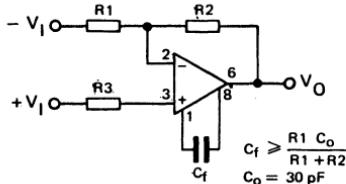
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p>Inputs Entrées</p> <p>Compensation Compensation Compensation Compensation Compensation Compensation Compensation Compensation</p> <p>A B C D E F G H</p> <p>V+ V-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input offset voltage           <ul style="list-style-type: none"> <li>3 mV maximum (military range)</li> <li>10 mV maximum (industrial range)</li> </ul> </li> <li>- Input bias current           <ul style="list-style-type: none"> <li>3 nA maximum (military range)</li> <li>10 nA maximum (industrial range)</li> </ul> </li> <li>- Input offset current           <ul style="list-style-type: none"> <li>0,4 nA maximum (military range)</li> <li>1,5 nA maximum (industrial range)</li> </ul> </li> <li>- Power supply current           <ul style="list-style-type: none"> <li>600 <math>\mu</math>A maximum (military range)</li> <li>800 <math>\mu</math>A maximum (industrial range)</li> </ul> </li> <li>- Guaranteed drift characteristics</li> <li>- Slew rate as inverting amplifier 10 V/<math>\mu</math>s</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension de décalage à l'entrée           <ul style="list-style-type: none"> <li>3 mV maximum (série militaire)</li> <li>10 mV maximum (série industrielle)</li> </ul> </li> <li>- Courant de polarisation moyen           <ul style="list-style-type: none"> <li>3 nA maximum (série militaire)</li> <li>10 nA maximum (série industrielle)</li> </ul> </li> <li>- Courant de décalage à l'entrée           <ul style="list-style-type: none"> <li>0,4 nA maximum (série militaire)</li> <li>1,5 nA maximum (série industrielle)</li> </ul> </li> <li>- Courant fourni par les alimentations           <ul style="list-style-type: none"> <li>600 <math>\mu</math>A maximum (série militaire)</li> <li>800 <math>\mu</math>A maximum (série industrielle)</li> </ul> </li> <li>- Caractéristiques garanties en dérive</li> <li>- Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 10 V/<math>\mu</math>s</li> </ul>

**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

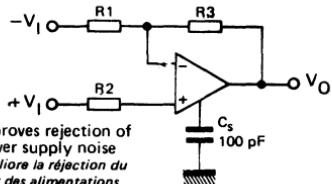
CB-176	A	B	C	D	E	F	G	H
	1	2	3	4	5	6	7	8

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

### STANDARD COMPENSATION CIRCUIT CIRCUIT DE COMPENSATION STANDARD

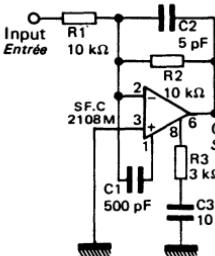


### ALTERNATE FREQUENCY COMPENSATION\* AUTRE COMPENSATION EN FREQUENCE

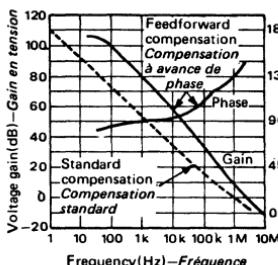


## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

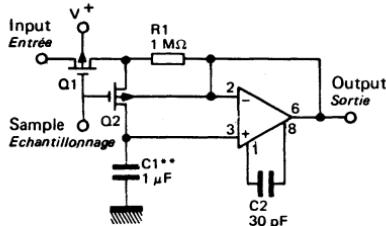
### STANDARD FEEDFORWARD COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (CIRCUIT STANDARD)



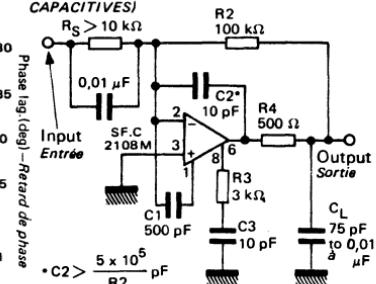
### OPEN LOOP VOLTAGE GAIN GAIN EN BOUCLE OUVERTE



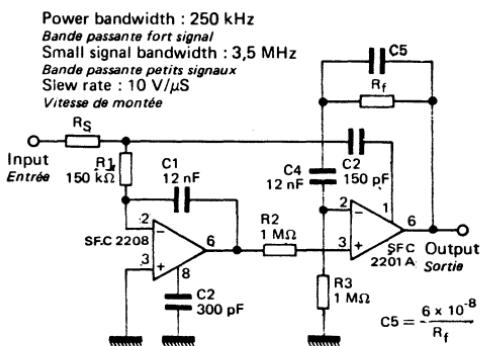
### SAMPLE AND HOLD \* CIRCUIT D'ECHANTILLONNAGE



### FEEDFORWARD COMPENSATION FOR DECOUPLING LOAD CAPACITANCE COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE (DECOUPLAGE DES CHARGES CAPACITIVES)



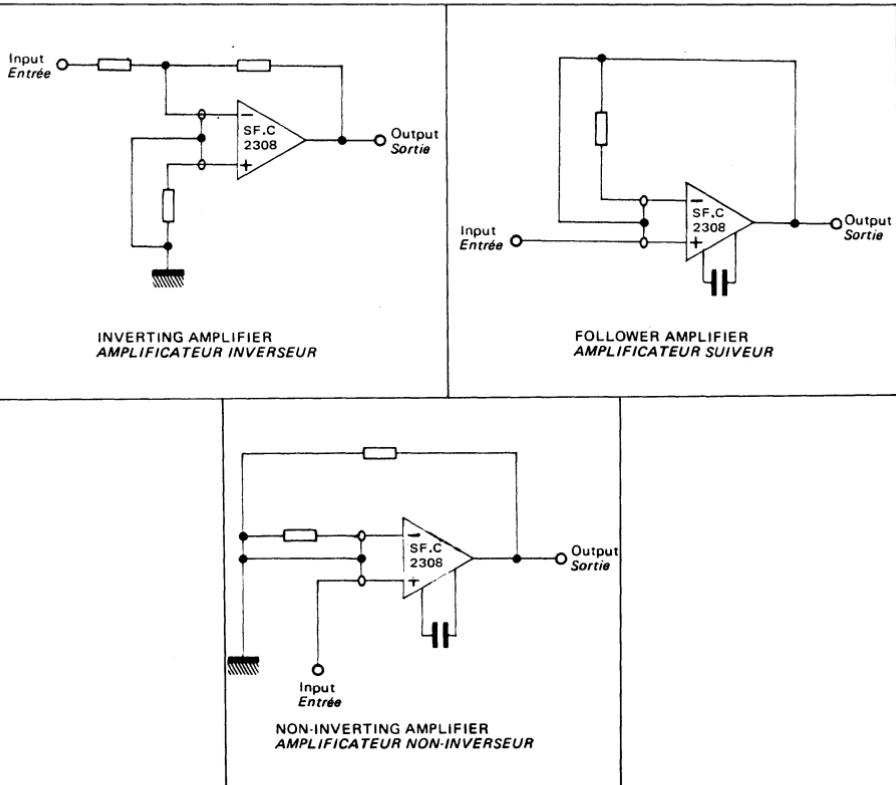
### FAST SUMMING AMPLIFIER AMPLIFICATEUR RAPIDE DE SOMMATION



\*\* Teflon, polyethylene or polycarbonate dielectric capacitor  
Condensateur au téflon, au polyéthylène ou au polycarbonate

In addition to increasing speed the SF.C 2201 A raises high and low frequency gain and eliminates thermal feedback.  
Le SF.C 2201 A augmente la vitesse, le gain aux basses et hautes fréquences et élimine la contre-réaction thermique.

**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

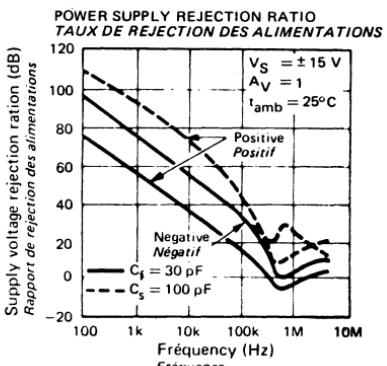
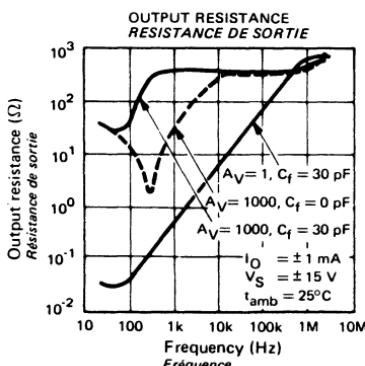
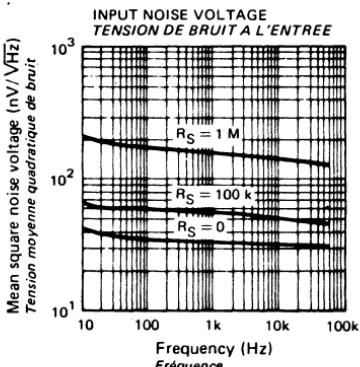
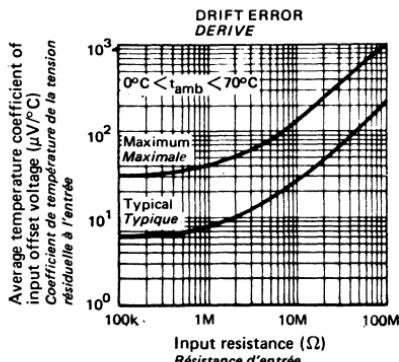
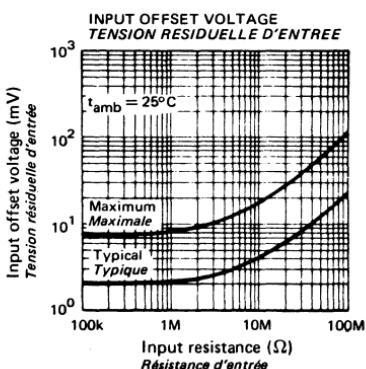
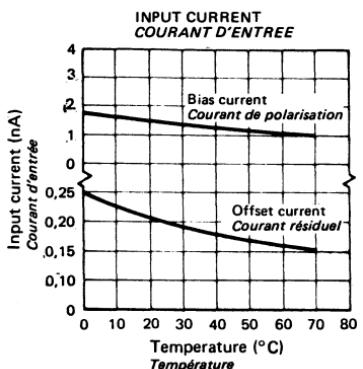
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		2	7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		0,2	1	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		1,5	7	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	10	40		MΩ
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C \quad V_S = \pm 15 V$		0,3	0,8	mA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V \quad t_{amb} = +25^\circ C$ $V_O = \pm 10 V \quad R_L \geq 10 k\Omega$	25	300		V/mV
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				10	mV
Average temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température moyen de la tension de décalage</i>	$DV_{DI}$			6	30	µV/°C
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				1,5	nA

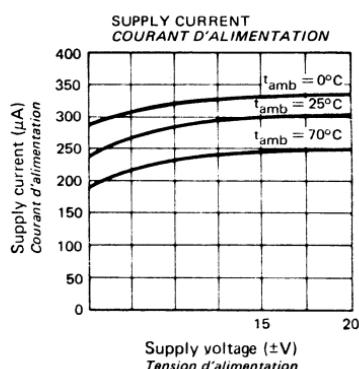
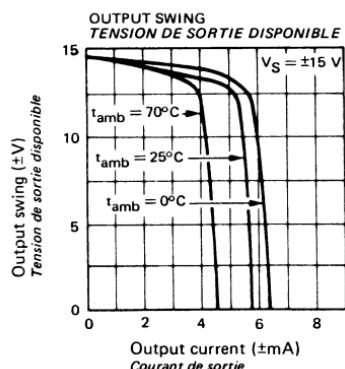
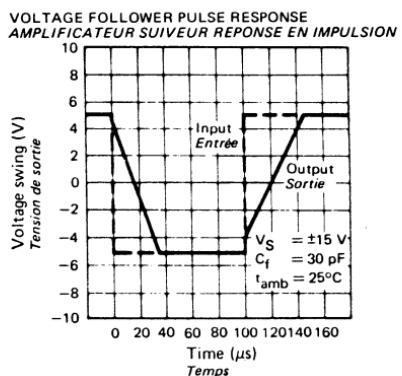
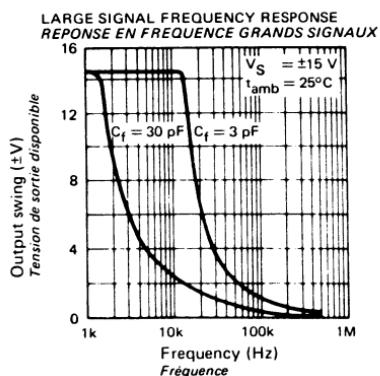
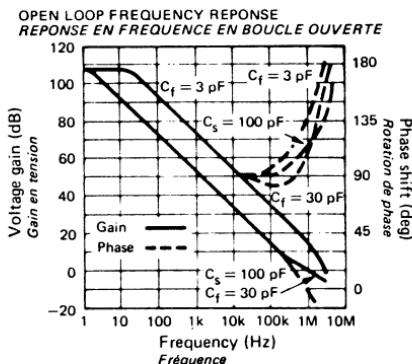
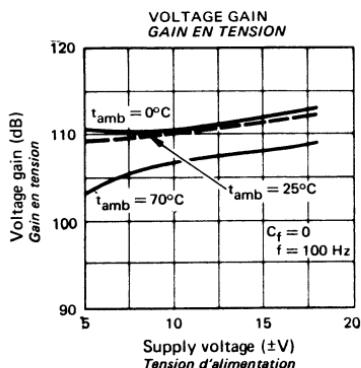
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Average temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température moyen du courant de décalage</i>	D <sub>I</sub> /D <sub>I</sub>			2	10	pA/°C
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				10	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    V <sub>O</sub> = ± 10 V R <sub>L</sub> ≥ 10 kΩ	15			V/mV
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	V <sub>OPP</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V    R <sub>L</sub> = 10 kΩ	± 13	± 14	•	V
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>	V <sub>S</sub> = ± 15 V	± 14			V
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		80	100		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR		80	96		dB

NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  and  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$  et  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 15 \text{ V}$  sauf spécification contraire.*





**VOLTAGE COMPARATORS**  
**COMPARATEURS DE TENSION**
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	$V_{1 - 4}$	$V_{7 - 4}$	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V) (Note 1)	$P^*$ (mW)
S.F.C 2311 UC	CB-176	0°C, +70°C	-55°C, +125°C	36	30	40	±30	±15	300

 $R_{th} = 250^\circ\text{C/W}$ 

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.*

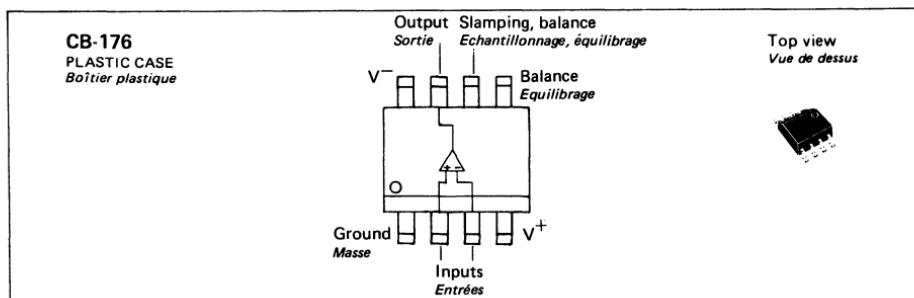
Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie 10 s

\*Maximum junction temperature : S.F.C 2311 100°C  
*Température de jonction maximale*

General description	Description générale
<p>The circuit S.F.C 2311 is voltage comparator that have input currents more than a hundred times lower than devices like S.F.C 2710.</p> <p>It is also designed to operate over a wide range of supply voltages from standard ±15 V operational amplifiers supplies down to the single 5 V supplu used for IC logic.</p> <p>His output is compatible with RTL - DTL and TTL as well as MOS circuits.</p> <p>Further his output can switch voltages up to 50 V at currents as high 50 mA.</p>	<p><i>Le circuit S.F.C 2311 est un comparateur de tension dont les courants d'entrée sont 100 fois plus faibles que ceux du circuit S.F.C 2710.</i></p> <p><i>Il est conçu pour fonctionner dans une large gamme de tension d'alimentation : de la tension d'alimentation standard des amplificateurs opérationnels (±15 V) à la tension d'alimentation des circuits intégrés logiques (5 V).</i></p> <p><i>Sa sortie est compatible aussi bien avec les circuits MOS qu'avec les circuits RTL, DTL et TTL.</i></p> <p><i>De plus sa sortie peut commuter des tensions jusqu'à 50 V pour un courant de sortie de 50 mA.</i></p>

NOTE 1 : This rating applies for ± 15 V supplies. The positive input voltage limit is 30 V above the negative supply. The negative input voltage limit is equal to the negative supply voltage or 30 V below the positive supply, which ever is less.

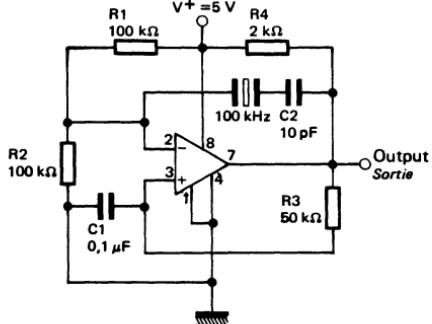
*Cette valeur est donnée pour des alimentations de ± 15 V. La limite de la tension d'entrée positive est à 30 V au-dessus de l'alimentation négative. La limite de la tension d'entrée négative est égale à la tension d'alimentation négative ou 30 V au-dessous de la tension d'alimentation positive, la plus faible des deux fixant la limite.*

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**


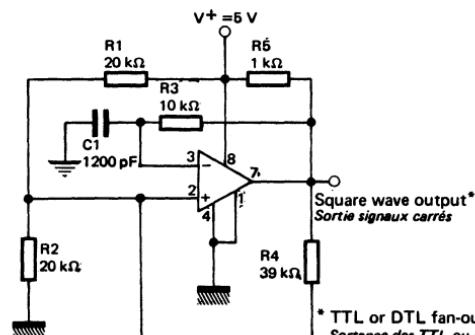
Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>																		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum input current : 150 nA</li> <li>Maximum offset current : 20 nA</li> <li>Differential input voltage range : <math>\pm 30</math> V</li> <li>Power consumption : 135 mW at <math>\pm 15</math> V</li> <li>Supply voltage : +5 V to <math>\pm 15</math> V</li> <li>Output current : 50 mA</li> </ul>																		
<b>PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES</b> <table border="1"> <tr> <td>CB-176</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>G</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table>	CB-176	A	B	C	D	E	F	G	H		1	2	3	4	5	6	7	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Courant maximal d'entrée : 150 nA</li> <li>Courant résiduel maximal : 20 nA</li> <li>Tension différentielle d'entrée : <math>\pm 30</math> V</li> <li>Puissance consommée 135 mW à <math>\pm 15</math> V</li> <li>Tension d'alimentation +5 V à <math>\pm 15</math> V</li> <li>Courant de sortie : 50 mA</li> </ul>
CB-176	A	B	C	D	E	F	G	H											
	1	2	3	4	5	6	7	8											

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### CRYSTAL OSCILLATOR OSCILLATEUR A CRISTAL

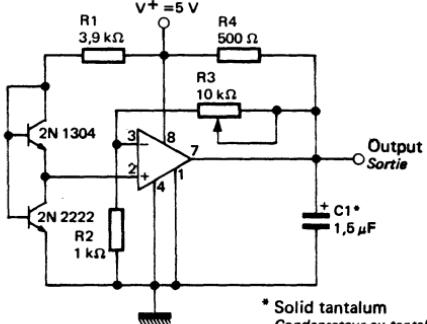


### 100 kHz FREE RUNNING MULTIVIBRATOR MULTIVIBRATEUR 100 kHz



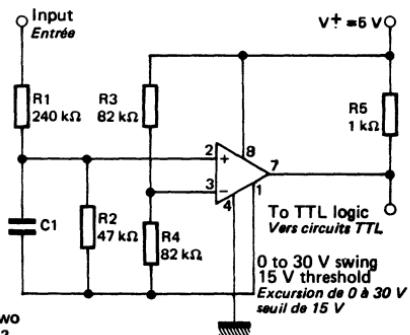
\* TTL or DTL fan-out of two  
Sortante des TTL ou DTL = 2

### LOW VOLTAGE ADJUSTABLE REFERENCE SUPPLY ALIMENTATION DE REFERENCE BASSE TENSION AJUSTABLE



\* Solid tantalum  
Condensateur au tantalum

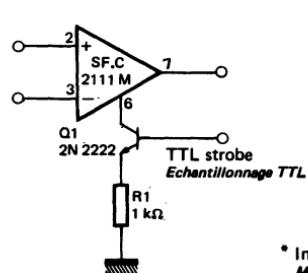
### TTL INTERFACE WITH HIGH LEVEL LOGIC CIRCUIT D'INTERFACE POUR CIRCUIT TTL A HAUT NIVEAU



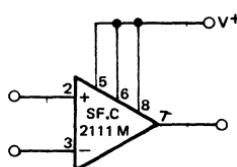
To TTL logic  
Vers circuits TTL  
0 to 30 V swing  
15 V threshold  
Excursion de 0 à 30 V  
seuil de 15 V

## AUXILIARY CIRCUITS MONTAGES AUXILIAIRES

### STROBE ECHANTILLONNAGE

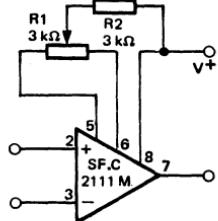


### INCREASING INPUT STAGE CURRENT\* AUGMENTATION DU COURANT DE L'ETAGE D'ENTREE



\* Increases common mode slew by a factor of three  
Multiplie par 3 la vitesse de montée en mode commun

### OFFSET BALANCING CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 2)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS <i>CONDITIONS DE MESURE</i>	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) V <sub>DI</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C R <sub>S</sub> ≤ 50 kΩ	2	7,5	mV	
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) I <sub>DI</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C	6	50	nA	
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C	100	250	nA	
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	A <sub>V</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C	200		V/mV	
Response time <i>Temps de réponse</i>	(Note 4) t <sub>r</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C	200		ns	
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	V <sub>OL</sub>	V <sub>I</sub> ≤ -10 mV t <sub>amb</sub> = 25 °C I <sub>O</sub> = 50 mA	0,75	1,5	V	
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>	I <sub>OH</sub>	V <sub>I</sub> ≥ 10 mV t <sub>amb</sub> = 25 °C V <sub>O</sub> = 25 V	0,2	50	nA	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) V <sub>DI</sub>	R <sub>S</sub> ≤ 50 kΩ			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(Note 3) I <sub>DI</sub>				70	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	I <sub>B</sub>				300	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	V <sub>Imax</sub>			±14		V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	V <sub>OL</sub>	V <sub>I</sub> ≤ -10 mV I <sub>sink</sub> = 8 mA V <sup>+</sup> ≥ 4,5 V V <sup>-</sup> = 0	0,23	0,4	V	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC1</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C	5,1	7,5	mA	
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	I <sub>CC2</sub>	t <sub>amb</sub> = 25 °C	4,1	5	mA	
Strobe current <i>Courant d'échantillonage</i>		t <sub>amb</sub> = 25 °C	3		mA	

NOTE 2 : These specifications apply for 0 °C ≤ t<sub>amb</sub> ≤ +70 °C , V<sub>S</sub> = ± 15 V, unless otherwise specified.*Spécifications applicables pour 0 °C ≤ t<sub>amb</sub> ≤ +70 °C , V<sub>S</sub> = ± 15 V, sauf indications contraires.*

The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single +5 V supply up to ± 15 V supplies.

*Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentation comprise entre + 5 V et ± 15 V.*

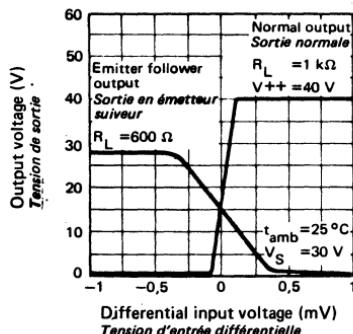
NOTE 3 : The offset voltage and offset currents given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up to 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst-case effects of voltage gain and input impedance.

*Les courants et tensions résiduels donnés correspondent aux valeurs maximales, pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V et une charge de 1 mA . Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.*

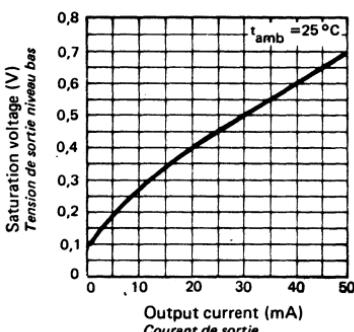
NOTE 4 : The response time specified (see definitions) is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.

*Temps de réponse spécifié pour une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV (voir définitions).*

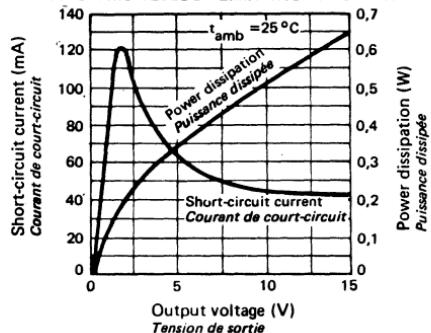
**TRANSFER FUNCTION  
CARACTÉRISTIQUES DE TRANSFERT**



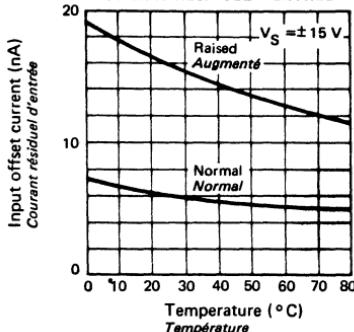
**OUTPUT SATURATION VOLTAGE  
TENSION DE SORTIE NIVEAU BAS**



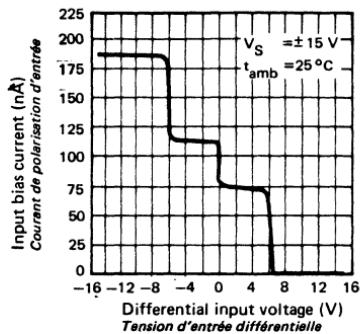
**OUTPUT LIMITING CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES DE LIMITATION EN SORTIE**



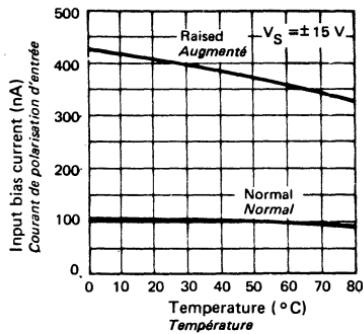
**INPUT OFFSET CURRENT  
COURANT RÉSIDUEL D'ENTRÉE**

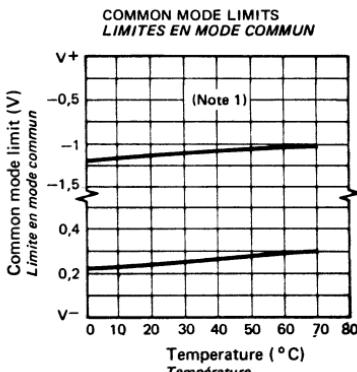
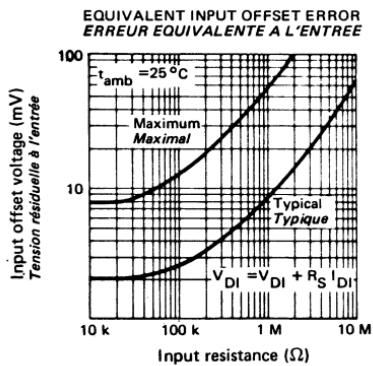


**INPUT CHARACTERISTICS  
CARACTÉRISTIQUES D'ENTRÉE**

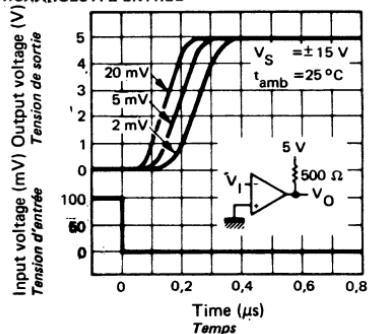


**INPUT BIAS CURRENT  
COURANT DE POLARISATION D'ENTRÉE**

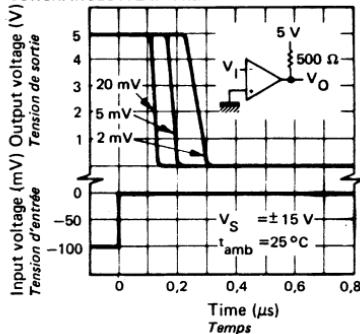




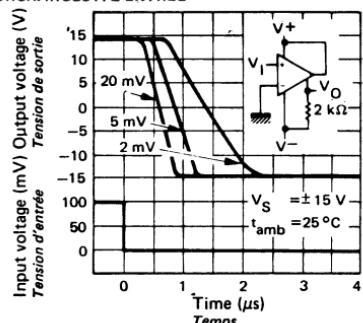
**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE**



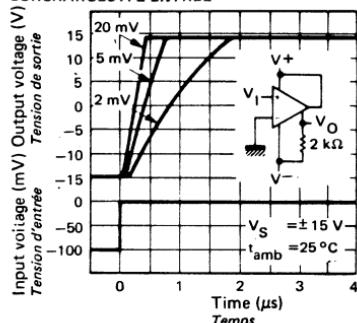
**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE**



**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE**



**RESPONSE TIME FOR VARIOUS INPUT OVERDRIVES  
TEMPS DE REPONSE POUR DIFFERENTES  
SURCHARGES A L'ENTREE**



**NOTE 1 :** Referred to supply voltages  
*Par rapport aux tensions d'alimentation*

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P mW	I <sub>ID</sub> mA (1)	V <sub>I</sub> (V) (2)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2318 UC	CB-176	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±20	300	±10	±15	Indefinite Illimitée

$$R_{th} = 250^\circ \text{C/W}$$

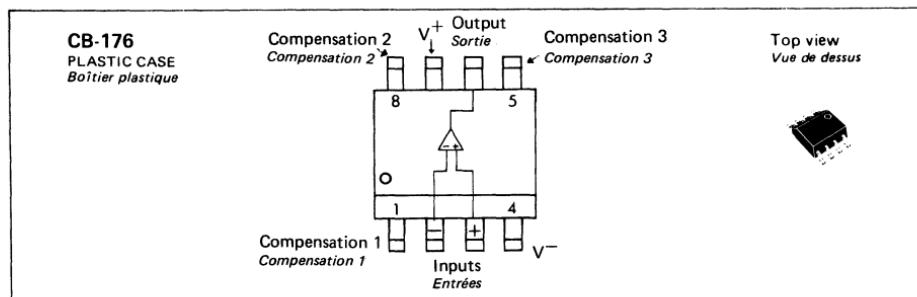
Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper.  
Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.

Note 1 : The inputs are shunted with shunt diodes for overvoltage protection. Therefore, excessive current will flow if a differential input voltage in excess of 1 V is applied between the inputs unless some limiting resistance is used.  
Les entrées sont shuntées par des diodes de protection contre les surtensions. Par suite un courant exagéré peut prendre naissance si la tension différentielle entre les entrées dépasse 1 V et si des résistances de limitation n'ont pas été prévues.

Note 2 : For supply voltage less than ±15 V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
Pour les tensions d'alimentation inférieures à ±15 V, la tension d'entrée limite absolue est égale à la tension d'alimentation.

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2318 is precision high speed operational amplifier designed for applications requiring wide bandwidth and high slew rate. The feature internal frequency compensation and a factor of ten increase in speed over general purpose devices.</p> <p>Although, no external frequency compensation components are needed for operation, feedforward compensation may be used to further increase the speed. For inverting applications, feedforward compensation will boost the slew rate to over 150 V/µs and almost double the bandwidth. However, for non-inverting or differential application, feedforward cannot be used.</p> <p>The high speed and fast settling time of this operational amplifier make them useful in A/D converters, oscillators, active filters, sample and hold circuits, or general purpose amplifiers.</p>	<p>Le circuit S.F.C 2318 est un amplificateur opérationnel de précision rapide. Il est particulièrement destiné aux applications nécessitant une large bande passante et une grande vitesse de montée. Il possède une compensation de fréquence interne et présente une rapidité dix fois plus grande que les dispositifs d'usage général habituels.</p> <p>Quoiqu'aucune compensation de fréquence extérieure ne soit nécessaire, la rapidité peut encore être accrue en utilisant une compensation avec avance de phase. Dans les montages inverseurs celle-ci portera la vitesse de montée à plus de 150 V/µs et doublera la largeur de la bande passante. Pour les montages non-inverseurs ou différentiels cette compensation de fréquence avec avance de phase ne peut être utilisée.</p> <p>La grande rapidité de ce circuit et son temps d'acquisition très bref le rend particulièrement adapté aux convertisseurs Analogique-Digital, oscillateurs, filtres actifs, circuits "sample and hold" et amplificateurs d'usage général.</p>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



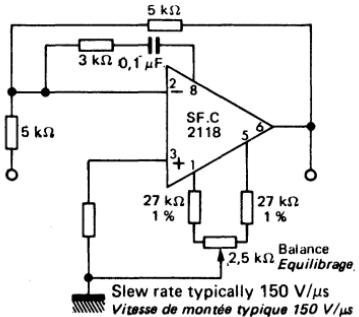
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input offset voltage 4 mV max. (military range) 10 mV max. (industrial range)</li> <li>- Input bias current 250 nA max. (military range) 500 nA max. (industrial range)</li> <li>- Input offset current 50 nA max. (military range) 200 nA max. (industrial range) Guaranteed over the operating temperature range.</li> <li>- Slew rate as inverting amplifier 50 V/<math>\mu</math>s</li> </ul> <p>- Tension de décalage à l'entrée 4 mV max. (série militaire) 10 mV max. (série industrielle)</p> <p>- Courant de polarisation moyen 250 nA max. (série militaire) 500 nA max. (série industrielle)</p> <p>- Courant de décalage à l'entrée 50 nA max. (série militaire) 200 nA max. (série industrielle) Garantis dans la gamme de température de fonctionnement.</p> <p>- Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 50 V/<math>\mu</math>s.</p>

## PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES

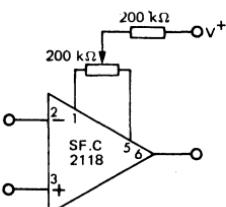
CB-176	A	B	C	D	E	F	G
	1	2	3	4	5	6	7

## BASIC DIAGRAMS SCHEMAS DE BASE

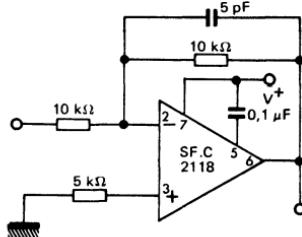
FEEDFORWARD COMPENSATION FOR  
GREATER INVERTING SLEW RATE †  
COMPENSATION AVEC AVANCE DE PHASE



OFFSET BALANCING  
EQUILIBRAGE DE LA TENSION  
DE DECALAGE

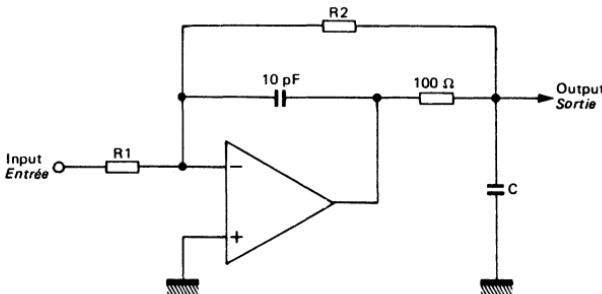


COMPENSATION FOR MINIMUM SETTLING  
TIME +  
REDUCTION DU TEMPS D'ACQUISITION

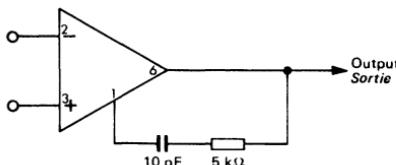


†Slew and settling time to 0,1 % for  
a 10 V step change is 800 ns  
Montée et acquisition à 0,1 % pour un  
échelon de 10 V en 800 ns

ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS  
COMPENSATION DANS LE CAS DE CHARGES  
TRES CAPACITIVES



OVERCOMPENSATION  
SURCOMPENSATION



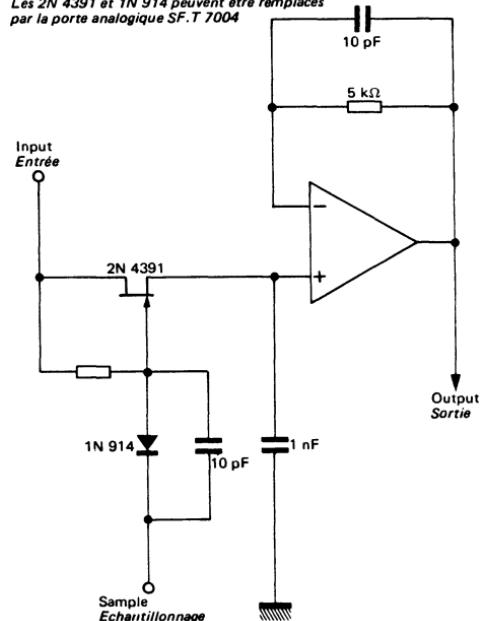
## TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES

### FAST SAMPLE AND HOLD ECHANTILLONNEUR/MÉMOIRE RAPIDE

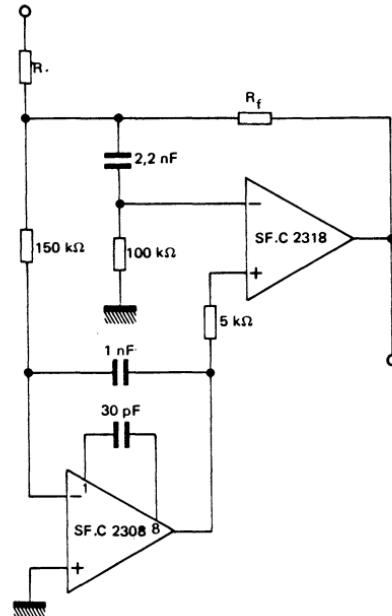
2N 4391 and 1N 914 can be changed

by SF.T 7004 analogic gate

*Les 2N 4391 et 1N 914 peuvent être remplacés  
par la porte analogique SF.T 7004*

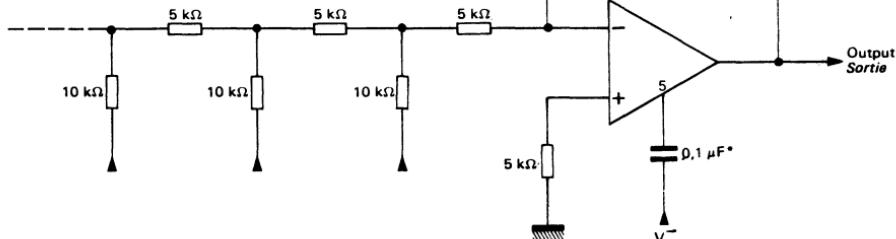


### FAST SUMMING AMPLIFIER WITH LOW INPUT CURRENT SOMMATEUR RAPIDE AVEC FAIBLE COURANT D'ENTRÉE



### D/A CONVERTER CONVERTISSEUR N/A

\* Optional - reduces settling time  
*Facultatif - réduit le temps d'acquisition*



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		4	10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		30	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ C$		150	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$	25	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection des deux alimentations</i>	SVR		65			dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ C$		5	10	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR		70	100		dB
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ C$	0,5	3		MΩ
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i> (Note 2)	$S_{VO}$	$V_S = \pm 15 V$ $t_{amb} = +25^\circ C$ $A_V = 1$	50	70		V/μs

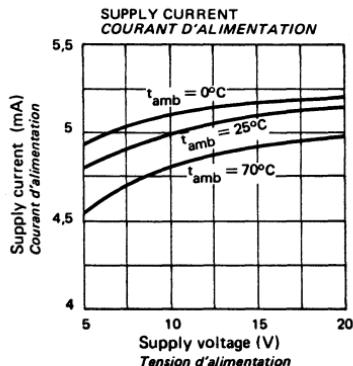
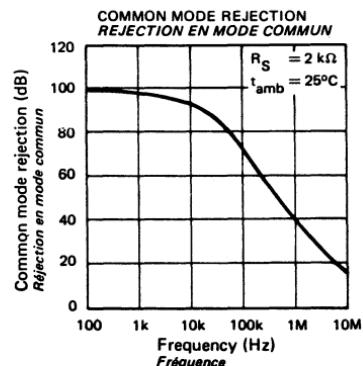
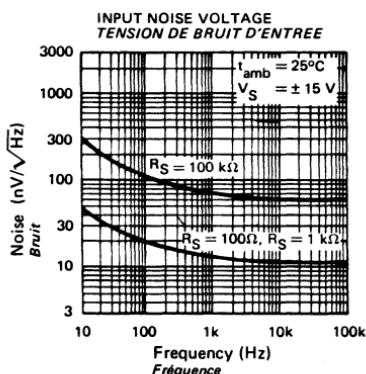
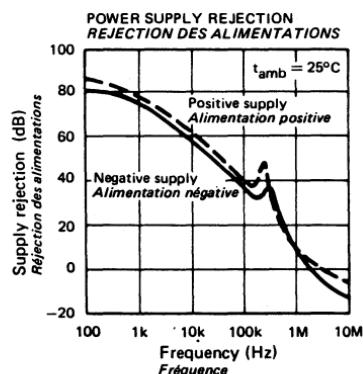
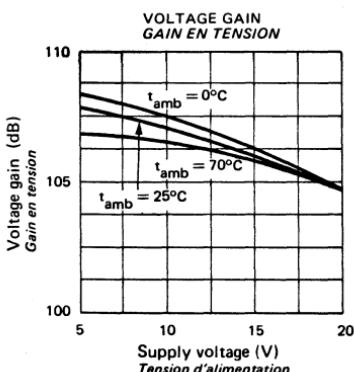
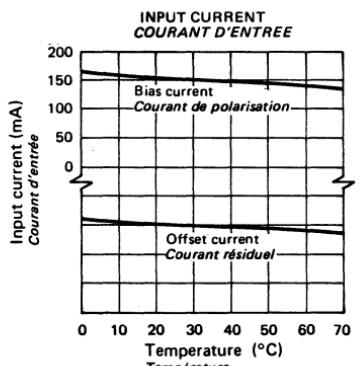
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

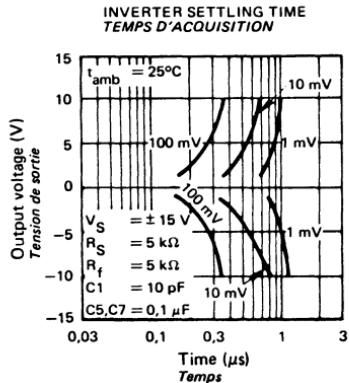
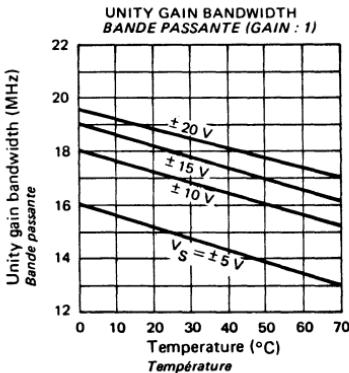
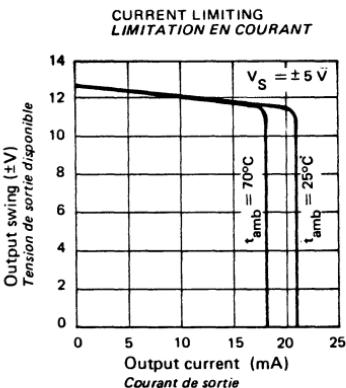
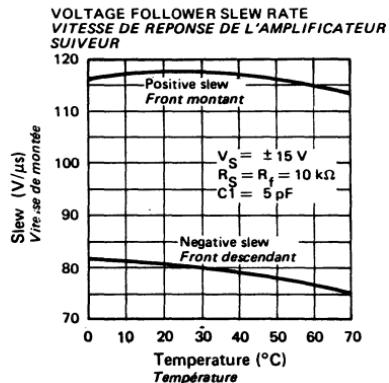
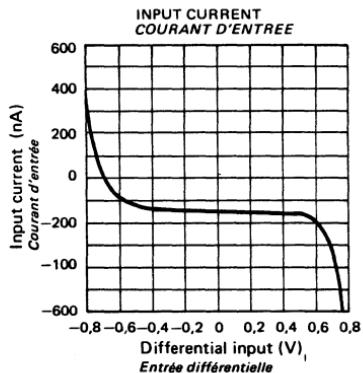
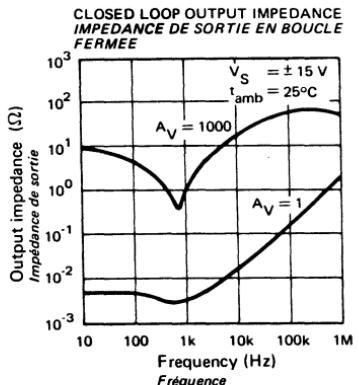
(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	13		V
Small signal bandwidth <i>Bande passante faible signal</i>	$F_D$			15		MHz
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$			15		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			300		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			750		nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	20			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$\pm 11,5$			V

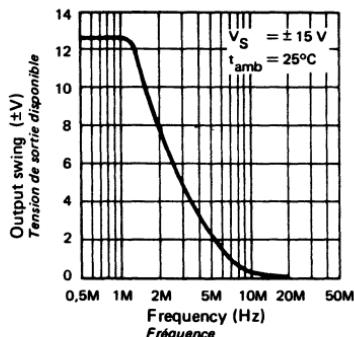
NOTE 1 : These specifications apply for  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  unless otherwise specified  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5 \text{ V} \leq V_S \leq \pm 20 \text{ V}$  sauf indications contraires*

NOTE 2 : May be improved up to 150 V/ $\mu$ s in inverting amplifier configuration (see typical application)  
*Peut être portée à 150 V/ $\mu$ s en amplificateur inverseur (voir schémas d'application)*

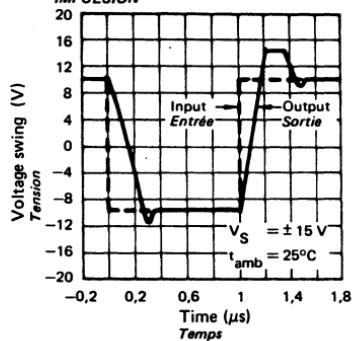




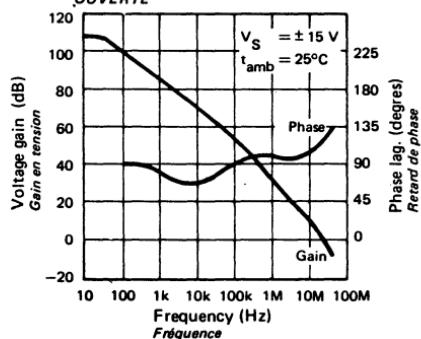
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



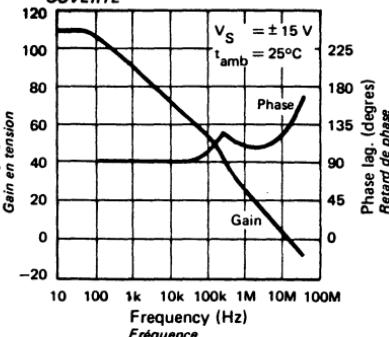
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR SUIVEUR; REPOSE EN IMPULSION



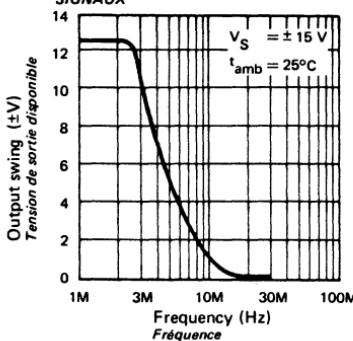
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



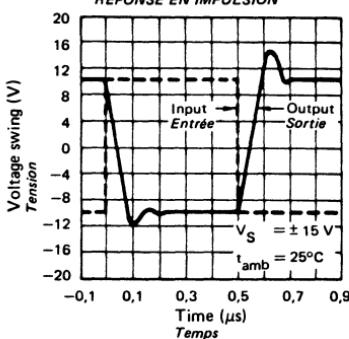
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPOSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



INVERTER PULSE RESPONSE  
AMPLIFICATEUR INVERSEUR,  
REPOSE EN IMPULSION



**DUAL OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**DOUBLE AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

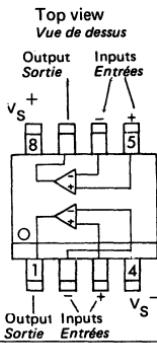
(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiente de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>S</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration <i>Durée de court-circuit en sortie</i>
SF.C 2458 UC	CB-176	0°C, + 70°C	-55°C, +125°C	± 18	300	± 30	± 15	Indefinite <i>Illimitée</i>

R<sub>th</sub> = 250°C/W

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.*

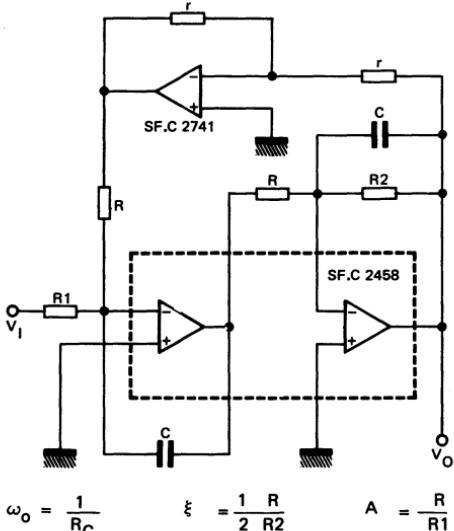
General description	Description générale
<p>The SF.C 2458 is a high performance monolithic dual operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications.</p> <p>Improved specifications include :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- low power consumption</li> <li>- large input voltage range</li> <li>- no latch-up</li> <li>- high gain</li> <li>- short-circuit protection</li> <li>- no frequency compensation required</li> </ul> <p>The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feed back applications. The internal roll-off (6 dB/octave) insures stability in closed loop applications.</p>	<p><i>Le SF.C 2458 est un double amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.</i></p> <p><i>Caractéristiques principales :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- faible consommation</li> <li>- gamme de tension d'entrée élevée</li> <li>- absence de phénomène de verrouillage</li> <li>- gain élevé</li> <li>- protection contre les courts-circuits permanents en sortie</li> <li>- compensation en fréquence interne</li> </ul> <p><i>Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général toutes les applications d'amplificateur contre réactionné. Le circuit de compensation interne (6 dB/octave) assure la stabilité dans les utilisations en boucle fermée.</i></p>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**
**CB-176**PLASTIC CASE  
*Boîtier plastique*

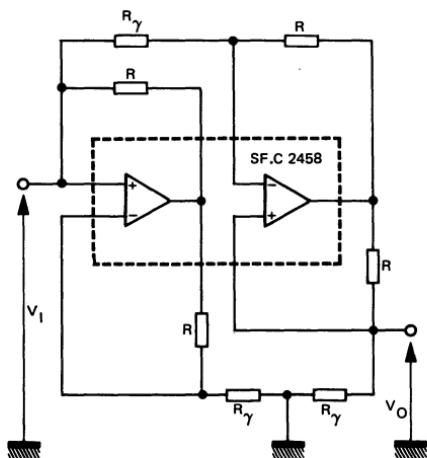
Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
<p>Non inverting input <i>Entrée non inverseuse</i></p> <p>Inverting input <i>Entrée inverseuse</i></p> <p>Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15, Q16, Q17, Q18, Q19, Q20, Q21, Q22, Q23, Q24, Q25 R1, R2, R3, R4, R5, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23 C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Summing amplifier</li> <li>– Follower amplifier</li> <li>– Integrator</li> <li>– Active filter</li> <li>– Generator of functions</li> <li>– Amplificateur sommateur</li> <li>– Amplificateur suiveur</li> <li>– Intégrateur</li> <li>– Filtre actif</li> <li>– Générateur de fonctions</li> </ul>

## TYPICAL APPLICATIONS APPLICATIONS TYPIQUES

### LOW-PASS FILTER FILTRE PASSE-BAS



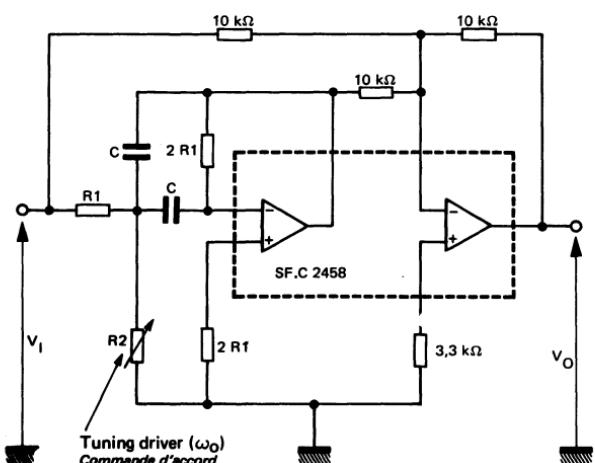
### GYRATOR GYRATFUR



$R_\gamma$  = Gyration resistance ( $\geq 1,5 \text{ k}\Omega$ )

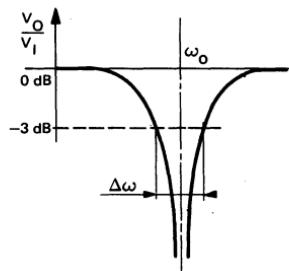
$0,1 R_\gamma \leq R \leq 0,5 R_\gamma$

### TUNABLE NOTCH FILTER FILTRE REJECTEUR ACCORDABLE



$$\omega_0 = \frac{1}{C \sqrt{2} R_1 R_2 \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2}}$$

$$\Delta\omega = \frac{1}{CR_1} \text{ (Bandwidth notched)} \quad \text{(Largeur de la bande rejetée)}$$



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN	T/P.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		1	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	20	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$ *	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3	5,6	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ Unity gain <i>Gain unité</i> $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$			0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%

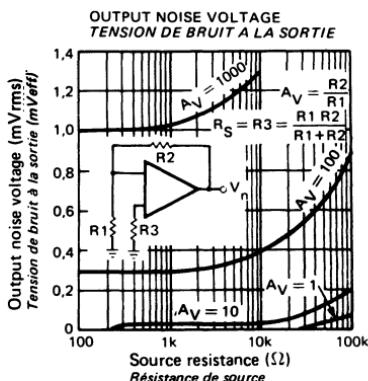
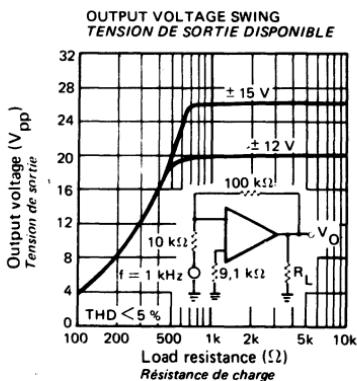
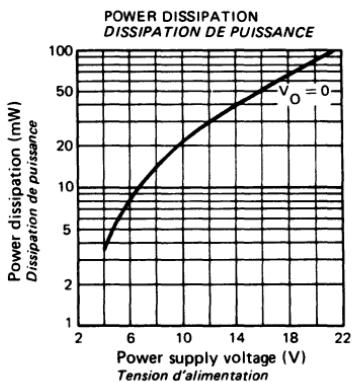
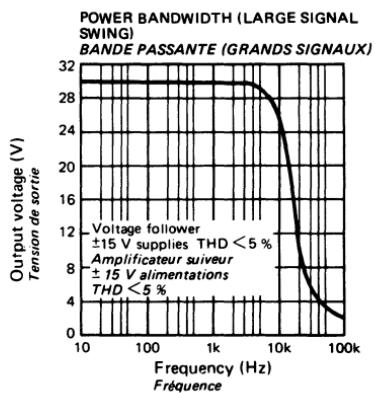
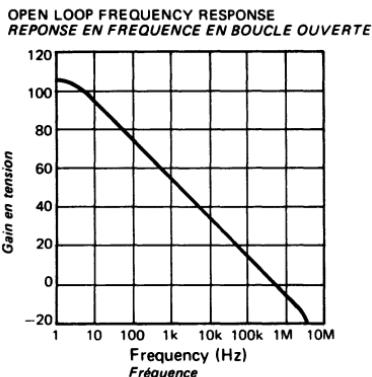
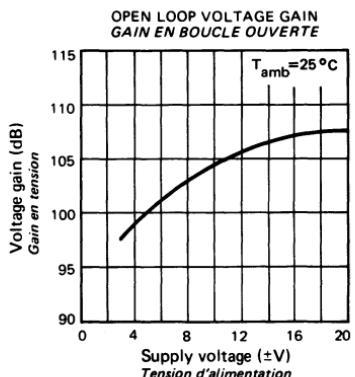
\* Consumption of both amplifiers  
*Courant consommé par les deux amplificateurs*

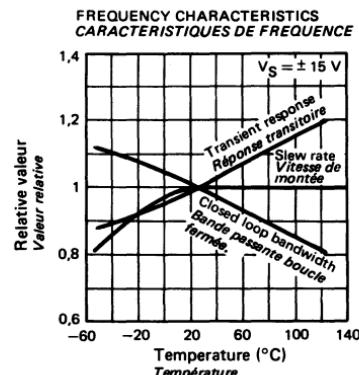
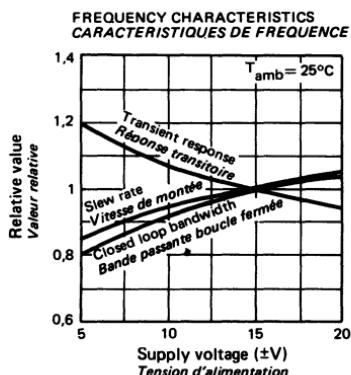
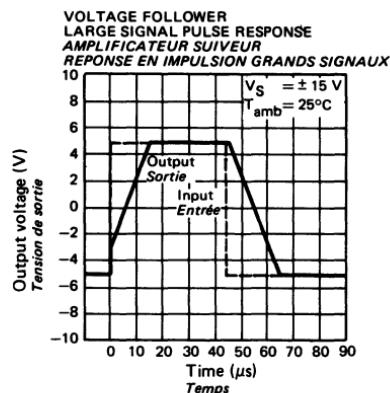
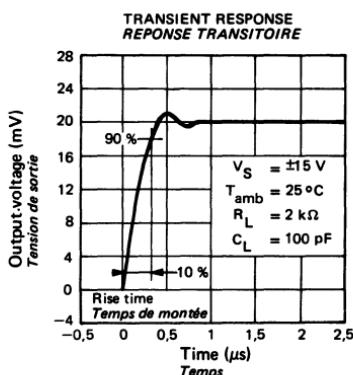
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

(Note 1)

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$T_{amb} = 25^\circ C$	0,3	2		$M\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 k\Omega$ $T_{amb} = 25^\circ C$		0,8		$V/\mu s$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 k\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		$V$
		$R_L \geq 2 k\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		$V$
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 k\Omega$			7,5	$mV$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	$nA$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	$nA$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $V_O = \pm 10 V$	$R_L \geq 2 k\Omega$	15		$V/mV$
Input voltage range <i>Domaine de tension d'entrée</i>	$V_I$ max.		$\pm 12$	$\pm 13$		$V$

NOTE 1 – These specifications apply for  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  unless otherwise specified.  
*Spécifications applicables pour  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq +70^\circ C$ ,  $V_S = \pm 15 V$  sauf indications contraires.*





**PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL PROGRAMMABLE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW) note 3	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V) note 1	Output short-circuit duration <i>Durée du court-circuit</i>
S.F.C 2476 UC	CB-176	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	± 18	200	± 30	± 15	note 2 Indefinite Infinie

Note 1: For supply voltages less than  $\pm 15$  V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentations inférieures à  $\pm 15$  V, la tension d'entrée maximale est égale à la tension d'alimentation.*

Note 2: Short-circuit may be to ground or either supply. Rating applies to +75°C ambient temperature for I<sub>SET</sub>  $\leq 30 \mu\text{A}$ .  
*Le court-circuit peut se produire soit avec la masse soit avec l'alimentation. Cette limite est valable pour des températures boîtier de +75°C (série C) pour un courant de réglage  $\leq 30 \mu\text{A}$ .*

Note 3: R<sub>th</sub> = 275°C

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper.  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.*

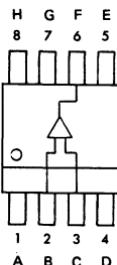
General description	Description générale
<p>The S.F.C 2476 programmable operational amplifier is characterized by high input impedance, low supply currents and low input noise over a wide range of operating supply voltages.</p> <p>Coupled with programmable electrical characteristics it is an extremely versatile amplifier for use in high accuracy, low power consumption analog applications.</p> <p>Input noise voltage and current, power consumption, and input current can be optimized by a single resistor or current source that sets the chip quiescent current for nano-watt power consumption or for characteristics similar to the S.F.C 2741.</p> <p>Internal frequency compensation, absence of latch up, high slew rate and short circuit current protection assure ease of use in long time integrators, active filters, and sample and hold circuits.</p> <p>This amplifier is plug-in replacement for the MC 3476 of Motorola.</p>	<p>L'amplificateur opérationnel programmable S.F.C 2476 est caractérisé par une forte impédance d'entrée, un faible courant d'alimentation et un faible bruit à l'entrée dans une plage étendue de tension d'alimentation.</p> <p>Ces caractéristiques associées avec des caractéristiques électriques programmables en font un amplificateur utilisable dans une gamme très étendue d'applications analogiques nécessitant une faible consommation et une grande précision.</p> <p>Le courant et la tension de bruit à l'entrée, la consommation et le courant d'entrée peuvent être optimisés par une simple résistance ou une source de courant qui règle le courant de repos permettant d'obtenir une consommation très faible (quelques nano-watts) ou des caractéristiques équivalentes à celles du S.F.C 2741.</p> <p>La compensation en fréquence interne, l'absence de "latch up", la grande pente du signal de sortie et la protection contre les courts-circuits le rendent particulièrement facile à utiliser pour les intégrateurs à longue durée, dans les filtres actifs ou les circuits d'échantillonnage.</p> <p>Cet amplificateur est interchangeable avec le MC 3476 de Motorola.</p>

**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

**CB-176**  
PLASTIC CASE  
*Boîtier plastique*



**Top view**  
*Vue de dessus*



**Principal features**

- Micro power consumption
- No frequency compensation required
- Wide programming range
- High slew rate
- Short circuit protection

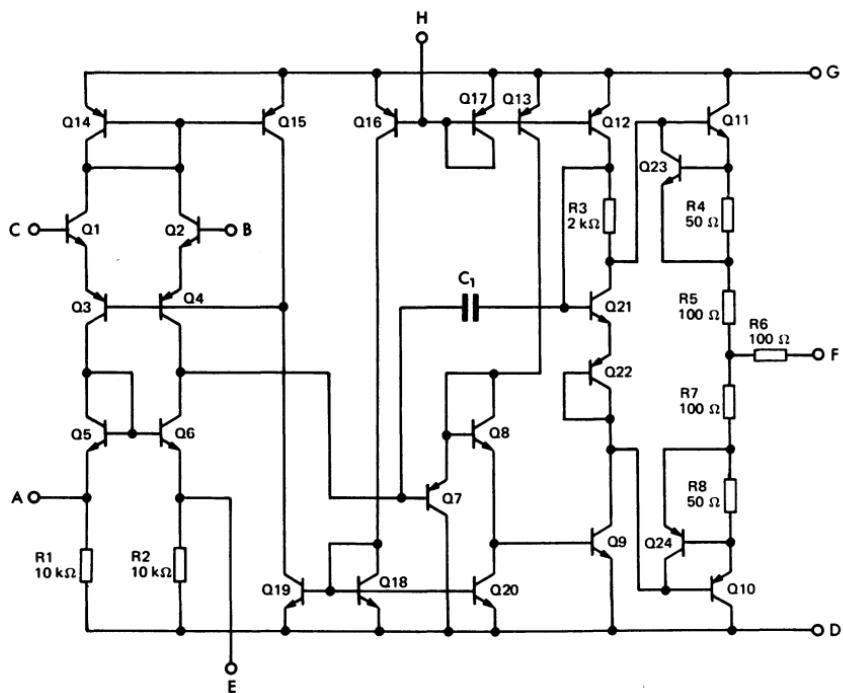
**Données principales**

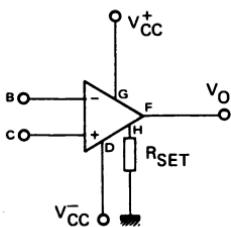
- *Très faible consommation*
- *Compensation en fréquence interne*
- *Grande plage de programmation*
- *Grande pente du signal de sortie*
- *Protégé contre les courts-circuits*

**PINS CONFIGURATION  
BROCHAGES**

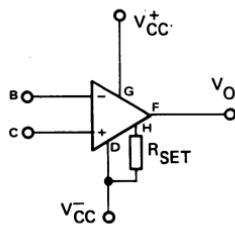
		CB-176
Compensation	A	1
Inverting input <i>Entrée inverseuse</i>	B	2
Non-inverting input <i>Entrée non inverseuse</i>	C	3
$V_{CC}$	D	4
Compensation	E	5
Output <i>Sortie</i>	F	6
$V_{CC}^+$	G	7
$I_{SET}$ <i>Courant de réglage</i>	H	8

**SCHEMATIC  
SCHEMA ELECTRIQUE**

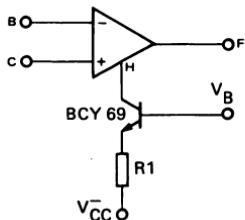
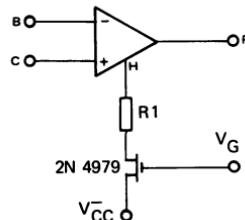
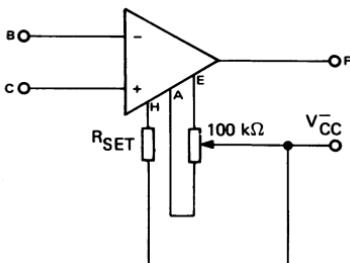
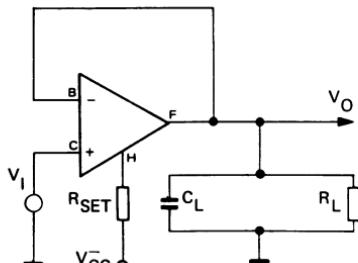


**BIASING CIRCUITS**  
**CIRCUITS DE REGLAGE**
**RESISTOR BIASING**  
**REGLAGE PAR RESISTANCE**


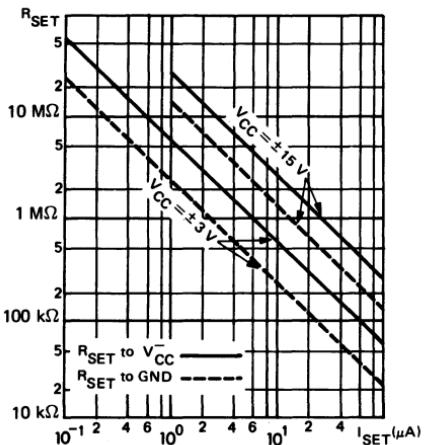
R<sub>SET</sub> connected to ground  
*Résistance de réglage connectée à la masse*



R<sub>SET</sub> connected to V<sub>-CC</sub>  
*Résistance de réglage connectée au -V<sub>CC</sub>*  
 Recommended for : V<sub>CC</sub> < ± 6 V  
*Recommandé pour*

**TRANSISTOR CURRENT SOURCE BIASING**  
**REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TRANSISTOR**

**FET CURRENT SOURCE BIASING**  
**REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TEC**

**VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT**  
**CIRCUIT D'EQUILIBRAGE**

**TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT**  
**CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE**


SET CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET RESISTOR  
COURANT DE RÉGLAGE EN FONCTION  
DE LA RÉSISTANCE DE RÉGLAGE



$I_{SET}$  EQUATIONS :  
ÉQUATIONS DONNANT LE COURANT DE  
RÉGLAGE

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0.7 - V_{CC}^-}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to  $V_{CC}^+$   
lorsque la résistance de réglage est connectée au  $-V_{CC}$

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0.7}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to ground  
lorsque la résistance de réglage est connectée à la masse.

QUIESCENT CURRENT SETTING RESISTOR  
( $I_{SET}$  to  $V_{CC}^-$ )  
RESISTANCE DE RÉGLAGE DU COURANT DE REPOS  
(réunie au  $-V_{CC}$ )

$V_{CC}$	$I_{SET}$	
	$10 \mu A$	$15 \mu A$
$\pm 6 V$	$1 M\Omega$	$820 k\Omega$
$\pm 9 V$	$1,8 M\Omega$	$1,2 M\Omega$
$\pm 12 V$	$2,2 M\Omega$	$1,5 M\Omega$
$\pm 15 V$	$2,7 M\Omega$	$2 M\Omega$

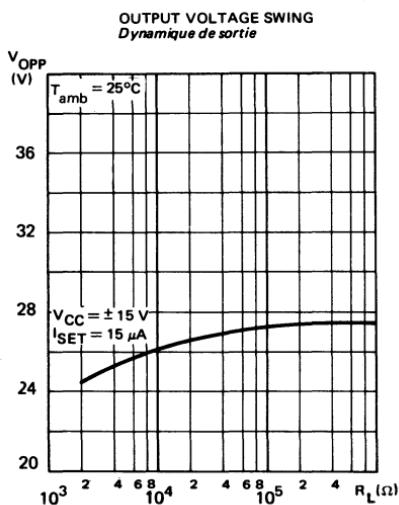
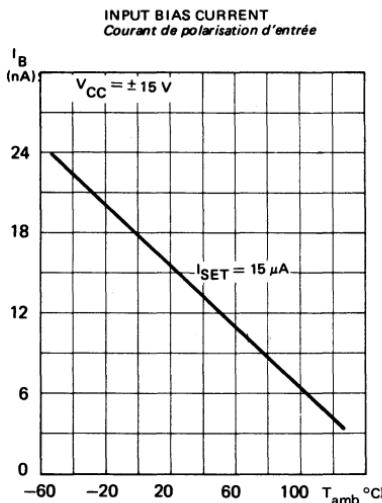
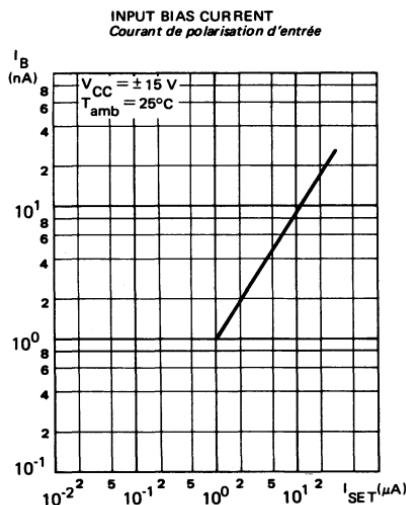
Note : The SF.C 2476 may be operated with  $R_{SET}$  connected to ground or  $V_{CC}^-$ .  
Ce circuit SF.C 2476 peut fonctionner avec la résistance de réglage réunie à la masse ou au  $-V_{CC}$ .

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 15\text{ V}$  $I_{SET} = 15\text{ }\mu\text{A}$ 

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	6		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2	25		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50		nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5			M $\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2			pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18			mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{ V}$	$A_V$		5.10 <sup>4</sup>	4.10 <sup>5</sup>		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1			k $\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12			mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160	200		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		6			mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$ $C = 30\text{ pF}$	$t_r$		0,35			$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$ $C = 30\text{ pF}$			10			%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 10\text{ k}\Omega$ $C = 30\text{ pF}$	$S_{VO}$		0,8			V/ $\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 10\text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 12$	$\pm 13$		V

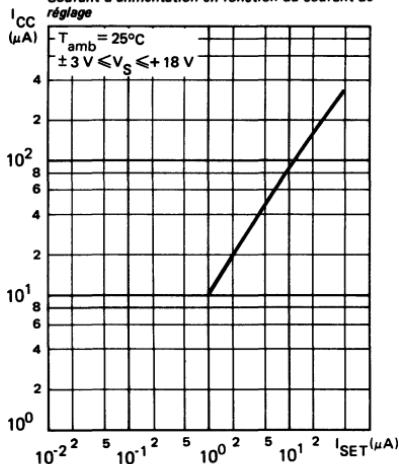
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES** $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$  $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$  $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$ 

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				40		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			50		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				100		nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejet en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejet dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200		$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		25.10 <sup>3</sup>			
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 12$			V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			225		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$			6,75		mW



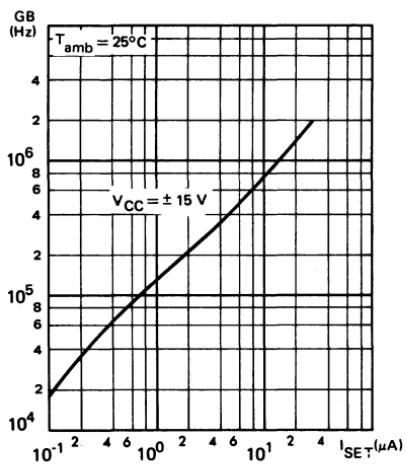
**STANDBY SUPPLY CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET CURRENT**

*Courant d'alimentation en fonction du courant de réglage*



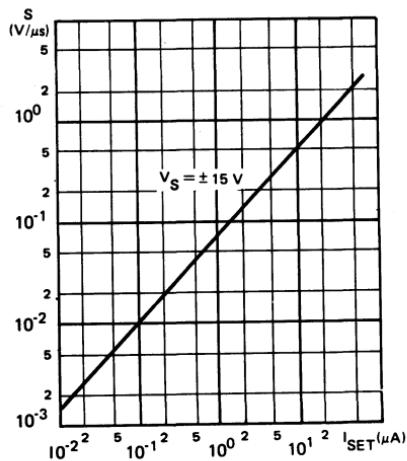
**GAIN - BANDWIDTH**

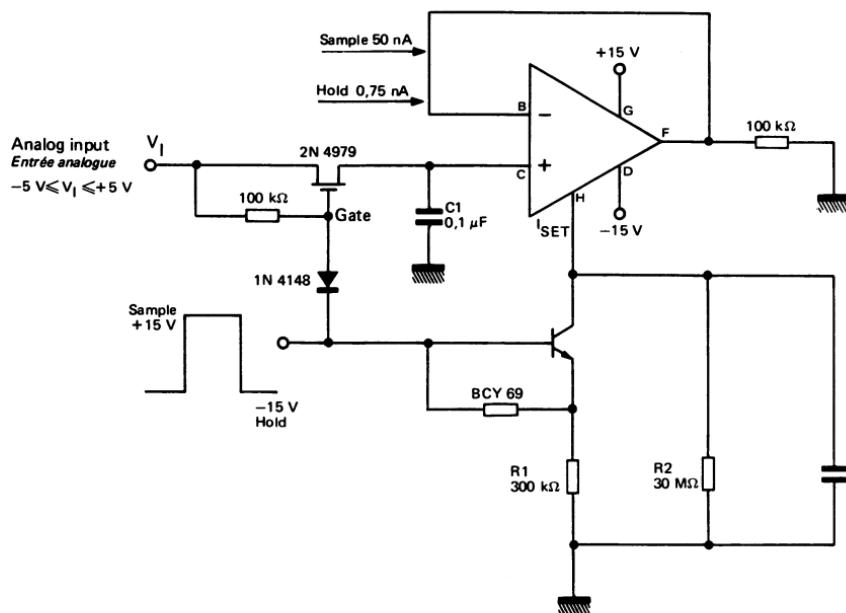
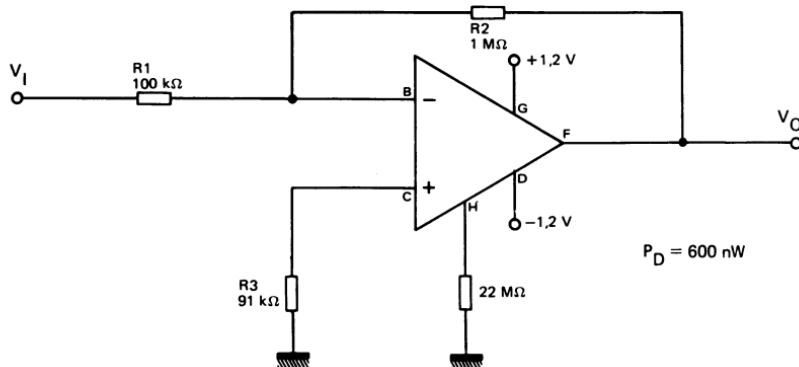
*Produit gain - bande*



**SLEW RATE**

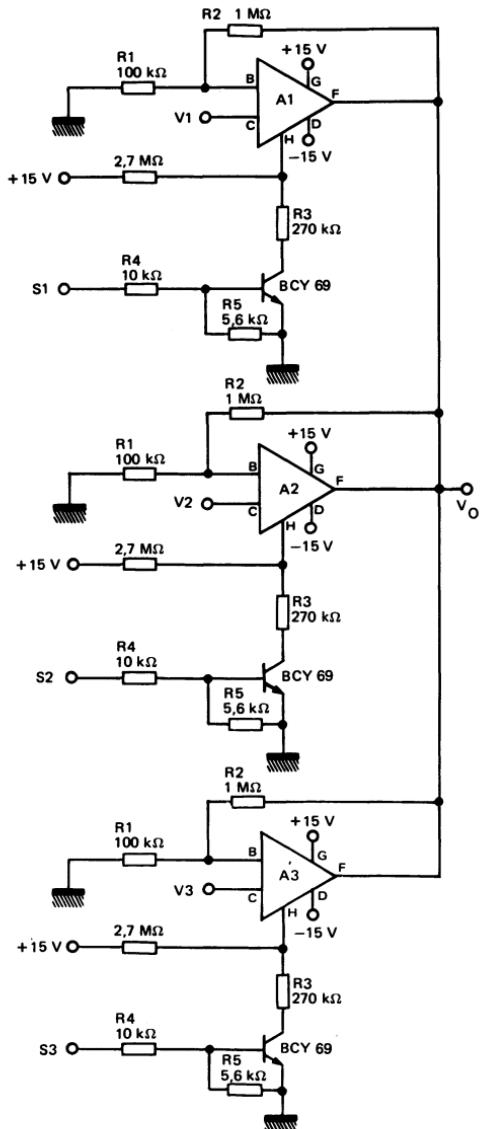
*Pente maximale du signal de sortie*



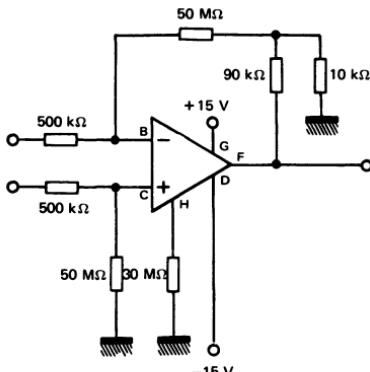
**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**
**HIGH ACCURACY SAMPLE AND HOLD**  
**ECHANTILLONNAGE DE PRÉCISION**

**NANO-WATT AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR FAIBLE CONSOMMATION**


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

MULTIPLEXING AND SIGNAL CONDITIONING  
 WITHOUT FET'S  
*MULTIPLEXEUR SANS TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP*



HIGH INPUT IMPEDANCE AMPLIFIER  
*AMPLIFICATEUR A GRANDE IMPEDANCE D'ENTREE*



**PRECISION VOLTAGE REGULATORS**  
**REGULATEURS DE TENSION DE PRÉCISION**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

(See § absolute maximum ratings)  
*(Voir § limites absolues)*

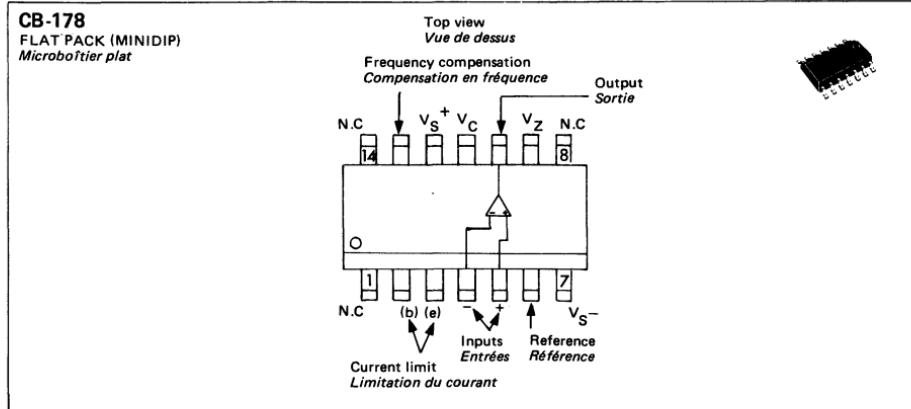
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>I</sub> (V)	V <sub>I</sub> -V <sub>O</sub> (V)	P (mW)	I <sub>Omáx.</sub> (mA)	T <sub>jmax</sub> (°C)
S.F.C 2723 UC (note 1)	CB-178	0°C à + 70°C	-65°C, +150°C	40	40	400	150	

NOTE 1. R<sub>th</sub> = 250°C T<sub>j</sub> max = +125°C

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur*

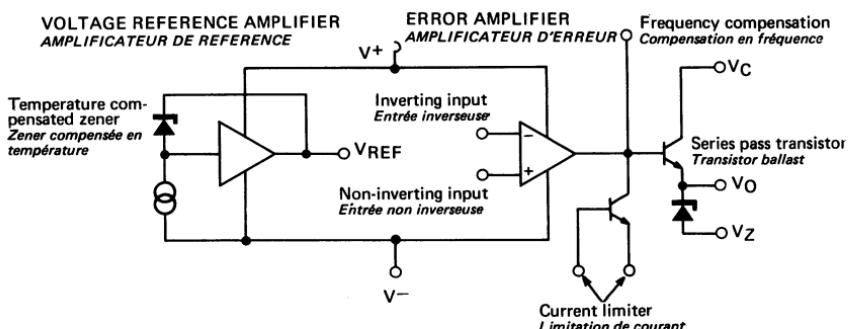
General description	Description générale
The S.F.C 2723 is a monolithic voltage regulator constructed on a single silicon chip. The device consists of a temperature compensated reference amplifier, error amplifier, power series pass transistor and current limit circuitry. Additional NPN or PNP pass elements may be used when output currents exceeding 150 mA are required. Provisions are made for adjustable current limiting and remote shut down. In addition to the above the device features low standby current drain, low temperature drift and high ripple rejection. The S.F.C 2723 is intended for use with positive or negative supplies as a series, shunt, switching or floating regulator. Applications include laboratory power supplies, airborne systems and other power supplies for digital and linear circuits.	Le S.F.C 2723 est un régulateur de tension à structure intégrée monolithique. Le S.F.C 2723 comporte un amplificateur de référence compensé en température, un amplificateur d'erreur, un transistor ballast série de puissance, et un circuit de limitation de courant. Lorsqu'un courant de sortie supérieur à 150 mA est désiré il faut ajouter des éléments ballast PNP ou NPN extérieurs. Le circuit de limitation de courant est ajustable et il existe une possibilité de coupure à distance. Le S.F.C 2723 est caractérisé par une consommation à vide et une dérive en température faibles, et par un taux de rejetion du secteur élevé. Le S.F.C 2723 fonctionne comme régulateur de tension série, shunt, flottant ou en découpage, avec une tension d'alimentation positive ou négative. Parmi les applications possibles, citons : des alimentations régulées de laboratoire, des régulateurs d'isolement pour amplificateurs à bas niveau, des alimentations de haute précision pour l'instrumentation, des alimentations pour les petits appareils et des alimentations pour les sous-ensembles numériques et analogiques les systèmes embarqués et autres.

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE



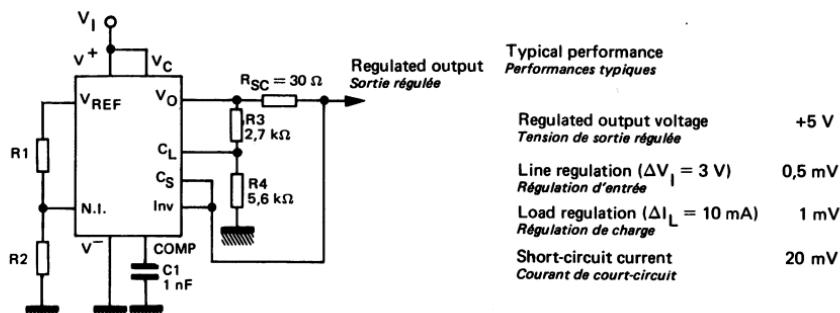
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p>The schematic diagram shows the internal circuit of the CB-178. It includes several operational amplifiers (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15) and various resistors (R1-R16, D1). The circuit is powered by V+ and V-. It features a reference voltage source (Q6, R7, C1, D2, R8, R9, R10), a current limit control (Q15, R12, R13, R14, R16), and a frequency compensation network (Q12, Q13, R11, R12, R13, R14, R15). The output stage consists of Q15 and Q16, with a current limit resistor R16. The inputs (V+, V-, Vc) and reference voltage (Vref) are connected to the operational amplifiers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Positive or negative supply operation</li> <li>Series, shunt, switching or floating operation</li> <li>0.01 % line regulation</li> <li>Output voltage adjustable from 2 to 37 volts</li> <li>Output current up to 150mA without external pass transistor.</li> </ul> <p><i>Fonctionnement avec tension d'alimentation positive ou négative</i>  <i>Fonctionnement série, shunt, flottant ou en découpage</i>  <i>Régulation d'entrée 0,01 % typique</i>  <i>Tension de sortie réglable de 2 à 37V</i>  <i>Débit maximal de 150mA sans transistor de puissance extérieur.</i></p>

## EQUIVALENT CIRCUIT CIRCUIT EQUIVALENT

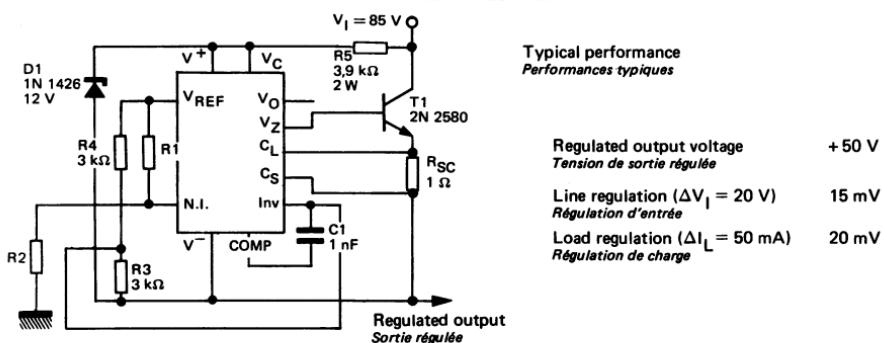


## BASIC CIRCUITS CIRCUITS DE BASE

### FOLDBACK CURRENT LIMITING LIMITATION DE COURANT PAR RABATTEMENT

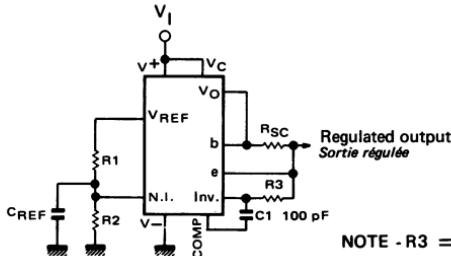


### POSITIVE FLOATING REGULATOR REGULATEUR POSITIF FLOTTANT



## BASIC CIRCUITS CIRCUITS DE BASE

### BASIC LOW VOLTAGE REGULATOR MONTAGE DE BASE BASSE TENSION

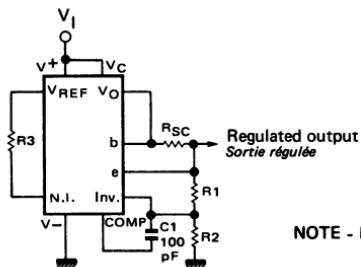
(V<sub>O</sub>=2 to 7 V)

Typical performance  
Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 50 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	1,5 mV

NOTE -  $R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$  for minimum temperature drift  
pour une dérive en température minimale.

### BASIC HIGH VOLTAGE REGULATOR MONTAGE DE BASE HAUTE TENSION

(V<sub>O</sub>=7 to 37 V)

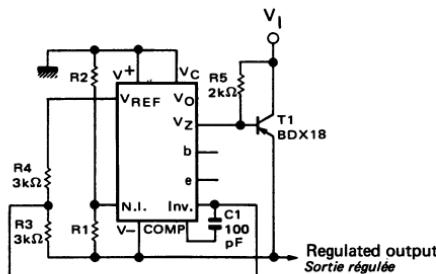
Typical performance  
Performances typiques

Regulated output voltage Tension de sortie régulée	15 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	1,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 50 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	4,5 mV

NOTE -  $R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$  for minimum temperature drift  
pour une dérive en température minimale.

R3 may be eliminated for minimum component count  
R3 peut être supprimé pour diminuer le nombre de composants

### NEGATIVE VOLTAGE REGULATOR (note 1) REGULATEUR DE TENSION NEGATIVE



Typical performance  
Performances typiques

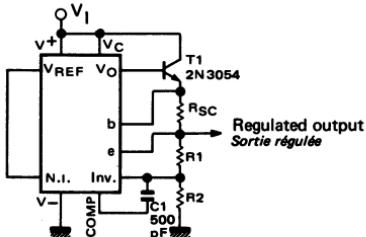
Regulated output voltage Tension de sortie régulée	-15 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) Régulation d'entrée	1 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 100 \text{ mA}$ ) Régulation de charge	2 mV

NOTE 1 - For metal can applications where V<sub>Z</sub> is required, an external 6,2 volt zener diode should be connected in series with V<sub>out</sub>.

Dans les montages réalisés avec un régulateur en boîtier métallique TO-100 nécessitant l'utilisation de V<sub>Z</sub>, une diode zener extérieure de 6,2 V doit être connectée en série avec la sortie.

## BASIC CIRCUITS CIRCUITS DE BASE

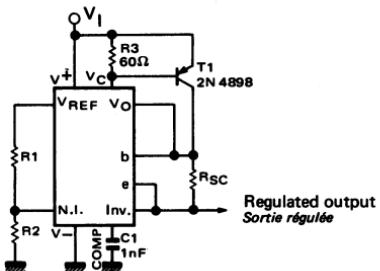
### POSITIVE VOLTAGE REGULATOR RÉGULATEUR DE TENSION POSITIVE (External NPN Pass Transistor) (Transistor de puissance extérieur NPN)



#### Typical performance Performances typiques

Regulated output voltage <i>Tension de sortie régulée</i>	+15 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) <i>Régulation d'entrée</i>	1,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 1 \text{ A}$ ) <i>Régulation de charge</i>	15 mV

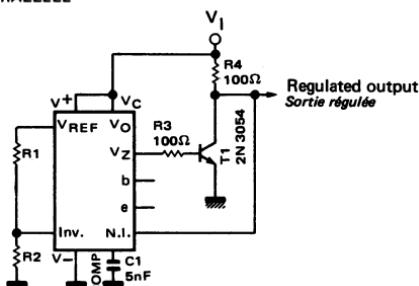
### POSITIVE VOLTAGE REGULATOR RÉGULATEUR DE TENSION POSITIVE (External PNP Pass transistor) (Transistor de puissance extérieur PNP)



#### Typical performance Performances typiques

Regulated output voltage <i>Tension de sortie régulée</i>	+5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 3 \text{ V}$ ) <i>Régulation d'entrée</i>	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 1 \text{ A}$ ) <i>Régulation de charge</i>	5 mV

### SHUNT REGULATOR (Note 1) RÉGULATEUR PARALLÈLE



#### Typical performance Performances typiques

Regulated output voltage <i>Tension de sortie régulée</i>	+5 V
Line regulation ( $\Delta V_I = 10 \text{ V}$ ) <i>Régulation d'entrée</i>	0,5 mV
Load regulation ( $\Delta I_O = 100 \text{ mA}$ ) <i>Régulation de charge</i>	1,5 mV

NOTE 1 - For metal can applications where  $V_Z$  is required, an external 6,2 V zener diode should be connected in series with  $V_{out}$ .

Dans les montages réalisés avec un régulateur en boîtier métallique TO-100 nécessitant l'utilisation de  $V_Z$ , une diode zener extérieure de 6,2 V doit être connectée en série avec la sortie.

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

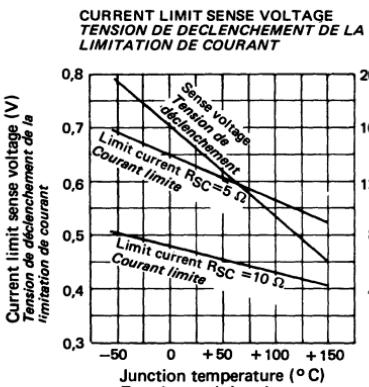
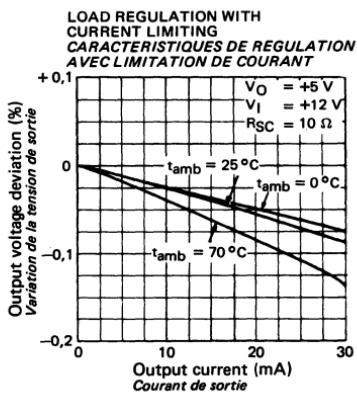
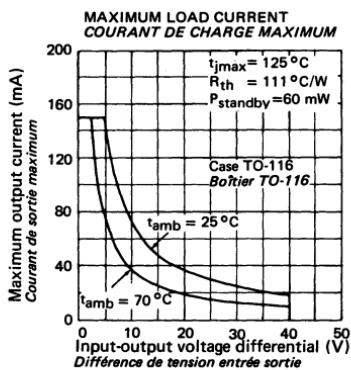
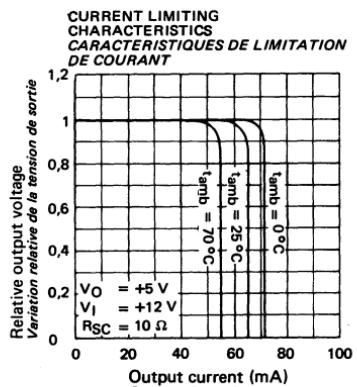
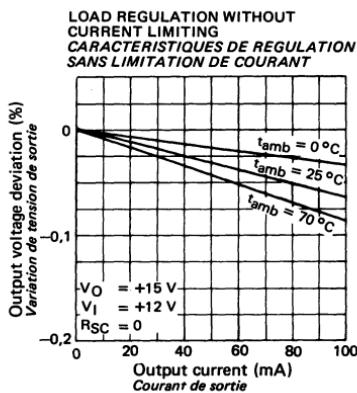
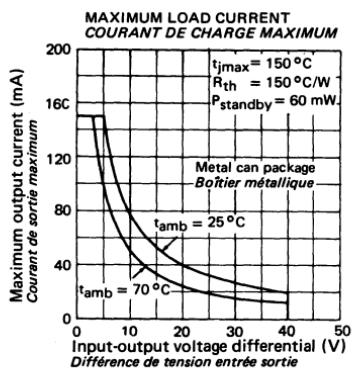
PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input voltage range <i>Dominante de tension d'entrée</i>	$V_I$		9,5		40	V
Output voltage range <i>Dominante de tension de sortie</i>	$V_O$		2		37	V
Input-output voltage differential <i>Déférence de tension entrée-sortie</i>	$V_I - V_O$		3		38	V
Line regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée</i>	$K_{VI}$	12V $\leq V_I \leq 15V$ 12V $\leq V_I \leq 40V$ $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ $ I  = 12V \text{ à } V_I = 15V$		0,01 0,1 0,5	0,1 0,5 0,3	% / V <sub>O</sub>
Load regulation <i>Coefficient de régulation en fonction de la charge</i>	$K_{VO}$	1mA $\leq I_O \leq 50mA$ $0^\circ C \leq t_{amb} \leq +70^\circ C$ 1mA $\leq I_O \leq 50mA$		0,03 0,6	0,2 0,6	% / V <sub>O</sub>
Ripple rejection <i>Taux de filtrage</i>	$R_{vf}$	$C_{REF} = 0$ 50Hz $\leq f \leq 10KHz$ $C_{REF} = 5\mu F$		74 86		dB
Standby current drain <i>Courant à vide</i>	$I_{IB}$	$I_O = 0$ $V_I = 30V$		2,3	4	mA
Reference voltage <i>Tension de référence</i>	$V_{ref}$			6,8	7,15	V
Short-circuit current limit <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$R_{SC} = 10$ $V_O = 0$		65		mA
Output noise voltage <i>Tension de bruit en sortie</i>	$V_{NO}$	$C_{REF} = 0$ 100Hz $\leq f \leq 10KHz$ $C_{REF} = 5\mu F$		20 2,5		$\mu V_{eff}$
Average temperature coefficient of output voltage <i>Coefficient de température moyen de régulation</i>	$K_{VT}$	$0^\circ C \leq t_{amb} \leq 70^\circ C$		0,003	0,015	% / °C
Long term stability <i>Stabilité dans le temps</i>	$K_{VH}$			0,1		% / 1000H

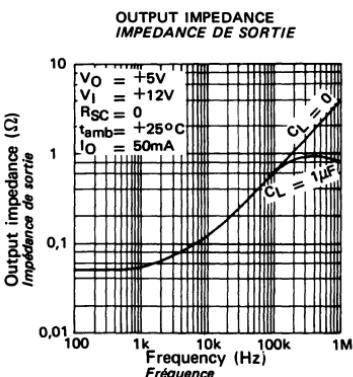
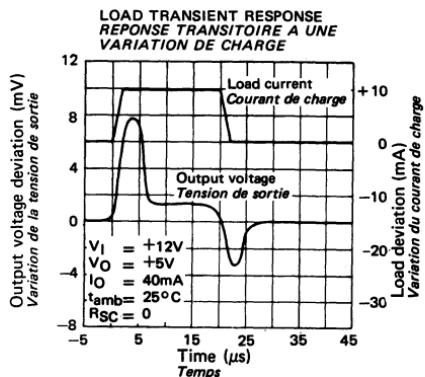
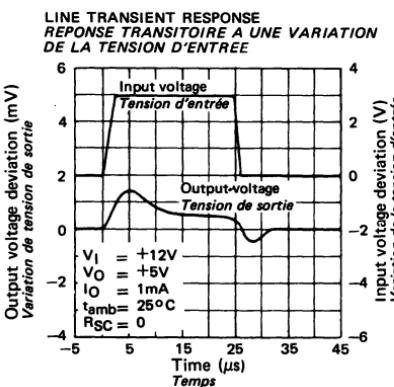
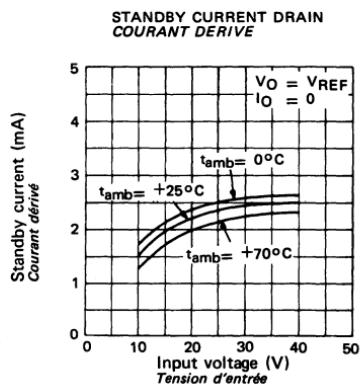
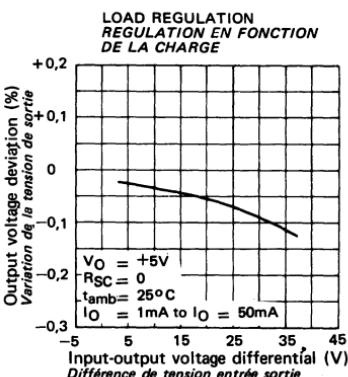
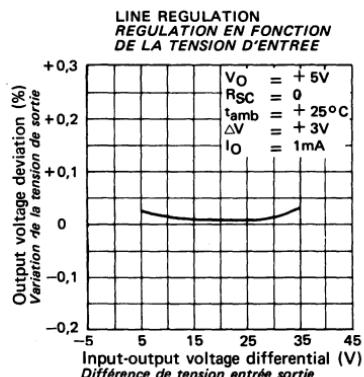
NOTE 1 – Unless otherwise specified,  $t_{amb} = 25^\circ C$ ,  $V_I = V^+ = V_C = +12V$ ,  $V^- = 0$ ,  $V_O = +5V$ ,  $I_C = 1mA$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $C_1$  (compensation) = 100 pF and divider impedance as seen by error amplifier  $\leq 10 k\Omega$ .

*Sauf indication contraire,  $t_{amb} = 25^\circ C$ ,  $V_I = V^+ = V_C = +12V$ ,  $V^- = 0$ ,  $V_O = +5V$ ,  $I_C = 1mA$ ,  $R_{SC} = 0$ ,  $C_1$  (compensation) = 100 pF et les résistances vues des bornes entrées inverseuse et non inverseuse  $\leq 10 k\Omega$ .*

Line and load regulation specifications are given for the condition of constant chip temperature. Temperature drifts must be taken into account separately for high dissipation conditions.

*Les spécifications des coefficients de régulation d'entrée et de charge sont données pour une température constante de la puce. Il faut tenir compte des dérives en température séparément si l'on est dans des conditions de dissipation élevée.*





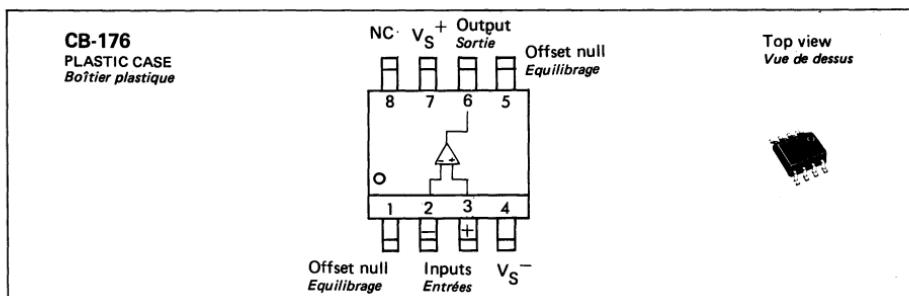
**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>S</sub> (V)	P* (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
S.F.C 2741 UC	CB-176	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	220	±30	±15	Indefinite Infinie
S.F.C 2741 UT	CB-176	-25°C, + 85°C	-55°C, + 125°C	±18	220	±30	±15	

\* R<sub>th(j-a)</sub> = 250°C/WDevices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.

General description	Description générale
<p>The S.F.C 2741 is a high performance monolithic operational amplifier constructed on a single silicon chip. It is intended for a wide range of analog applications. Improved specifications include :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Large input voltage range</li> <li>– No latch-up</li> <li>– High gain</li> <li>– Short-circuit protection</li> <li>– No frequency compensation required</li> <li>– Same pin configuration as the S.F.C 2709.</li> </ul> <p>The high gain and wide range of operating voltages provide superior performance in integrator, summing amplifier, and general feedback applications. The internal roll-off (6dB/octave) insures stability in closed loop applications.</p>	<p>Le S.F.C 2741 est un amplificateur opérationnel monolithique de haute performance, utilisable dans de nombreuses applications analogiques.</p> <p>Caractéristiques principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gamme de tension d'entrée élevée</li> <li>– Absence de phénomène de verrouillage</li> <li>– Gain élevé</li> <li>– Protection contre les courts-circuits permanents en sortie</li> <li>– Compensation en fréquence interne.</li> <li>– Même brochage que le S.F.C 2709.</li> </ul> <p>Ces caractéristiques permettent l'utilisation en intégrateur, en sommateur, et en général toutes les applications d'amplificateurs contre-réactionnés. Le circuit de compensation interne (6dB/octave) assure une stabilité dans les utilisations en boucle fermée.</p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**



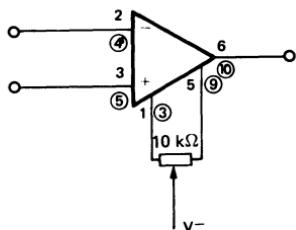
Schematic Schéma électrique	Principal features Données principales
<p><b>C</b> + Non inverting input <i>Entrée non inverseuse</i></p> <p><b>B</b> Inverting input <i>Entrée inverseuse</i></p> <p><b>E</b> Offset null <i>Équilibrage</i></p> <p><b>F</b> Output <i>Sortie</i></p> <p><b>V<sub>S</sub><sup>+</sup></b> Power supply + <b>V<sub>S</sub><sup>-</sup></b> Power supply -</p> <p><b>A</b> Offset null <i>Équilibrage</i></p>	<p><b>Typical applications :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Summing amplifier</li> <li>– Follower amplifier</li> <li>– Integrator circuitry</li> <li>– Active filter</li> <li>– Generator of functions.</li> </ul> <p><b>Applications typiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Amplificateur sommateur</li> <li>– Amplificateur suiveur</li> <li>– Intégrateur</li> <li>– Filtre actif</li> <li>– Générateur de fonctions</li> </ul>

PIN CONFIGURATIONS BROCHAGES	A	B	C	D	E	F	G
CB-176	1	2	3	4	5	6	7

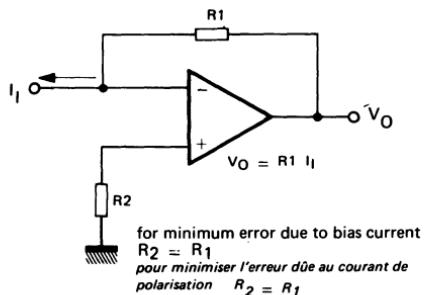
## MEASUREMENT DIAGRAMS SCHEMAS DE MESURES

### VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT CIRCUIT DE REGLEAGE DE LA TENSION RESIDUELLE

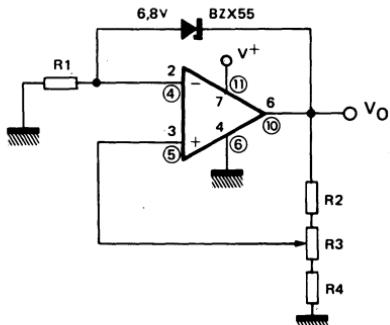
2 TO 99 - MP-48 (4) TO-116



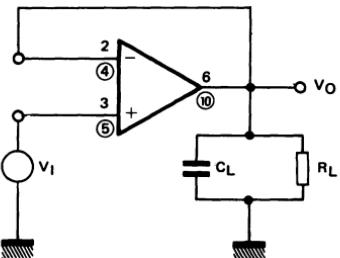
### CURRENT TO VOLTAGE CONVERTER CONVERTISSEUR COURANT / TENSION



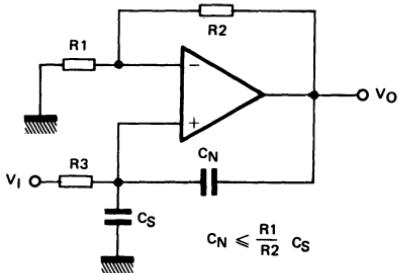
### POSITIVE VOLTAGE REFERENCE TENSION DE REFERENCE POSITIVE



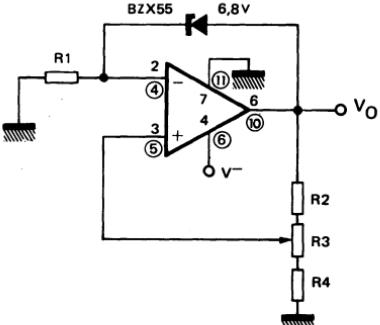
### TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT CIRCUIT DE TEST POUR LA MESURE DE LA REPOSE EN TRANSITOIRE



### NEUTRALIZING INPUT CAPACITANCE TO OPTIMIZE RESPONSE TIME OPTIMISATION DU TEMPS DE REPOSE EN NEU- TRALISANT LA CAPACITE D'ENTREE



### NEGATIVE VOLTAGE REFERENCE TENSION DE REFERENCE NEGATIVE



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Note 1)  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		2	6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		20	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		80	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	20	200		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de réjection dû aux alimentations</i>	SVR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		30	150	$\mu\text{V/V}$
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1}, I_{CC2}$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		1,7	2,8	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de réjection en mode commun</i>	CMR	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$ $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	70	90		dB
Follower amplifier <i>Amplificateur suiveur</i>		$V_I = 20 \text{ mV}$ $C_L \leq 100 \text{ pF}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ Unity gain <i>Gain unité</i>				
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$t_{TLH}$			0,3		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>				5		%
Input resistance <i>Impédance d'entrée (différentielle)</i>	$Z_I$	$t_{amb} = +25^\circ\text{C}$	0,3	2		$\text{M}\Omega$
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$S_{VO}$	$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ Unity gain <i>Gain unité</i> $t_{amb} = +25^\circ\text{C}$		0,5		$\text{V}/\mu\text{s}$
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		

See note following page  
*Voir note page suivante*

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

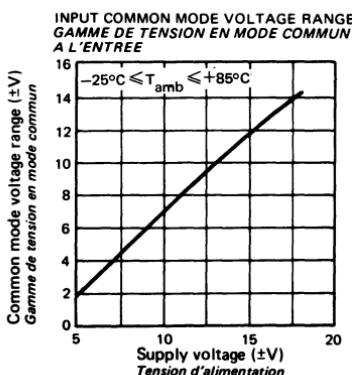
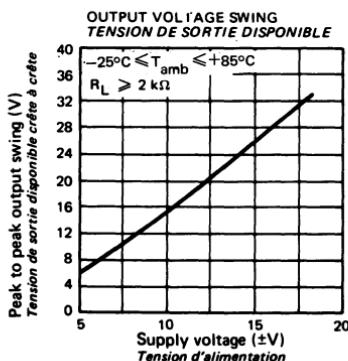
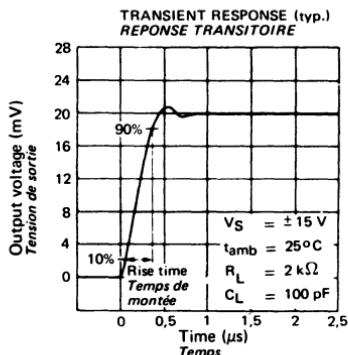
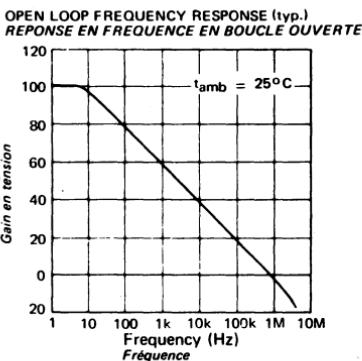
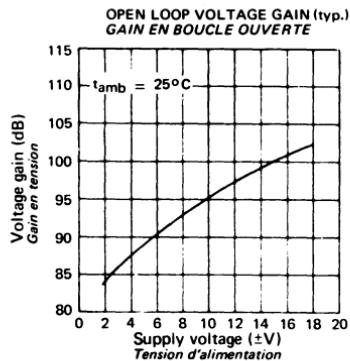
(Note 1)

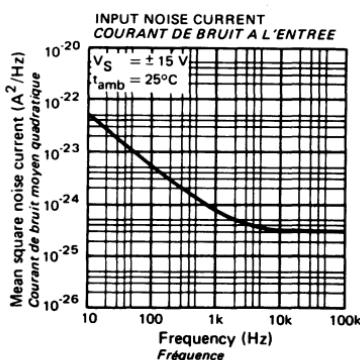
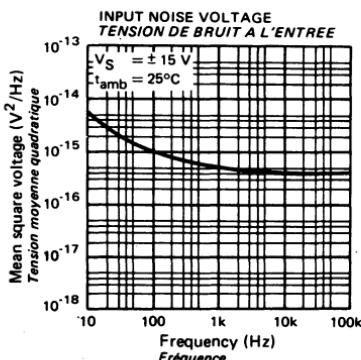
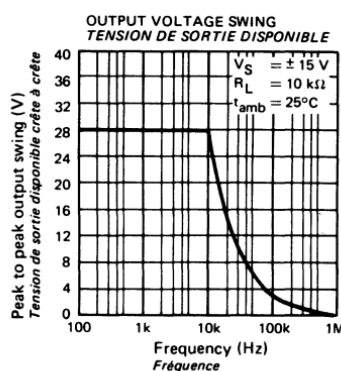
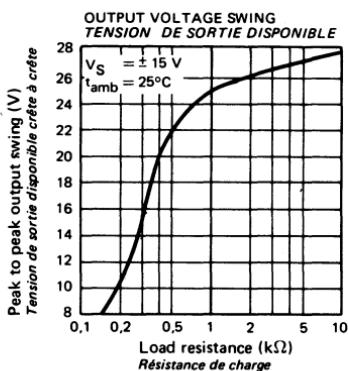
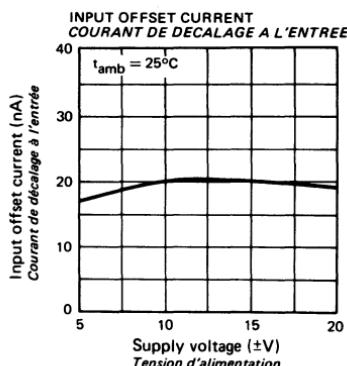
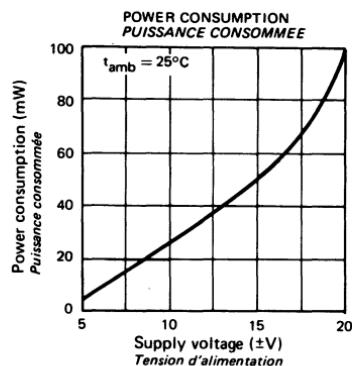
PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$V_{DI}$				7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$				800	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_S = \pm 15 V$ $R_L \geq 2 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	15			V/mV
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$	$t_{amb} = +25^\circ C$	$\pm 12$	$\pm 13$		V
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{SC}$	$t_{amb} = +25^\circ C$			25	mA

## NOTE 1 -

These specifications apply unless otherwise specified for  $V_S = \pm 15 V$ ,  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq +70^\circ C$  for SF.C 2741 UC and for  $V_S = \pm 15 V$  and  $-25^\circ C \leq T_{amb} \leq +85^\circ C$  for SF.C 2741 UT

Spécifications applicables sauf indications contraires pour  $V_S = \pm 15 V$ ,  $0^\circ C \leq T_{amb} \leq +70^\circ C$  pour SF.C 2741 UC et pour  $V_S = \pm 15 V$  et  $-25^\circ C \leq T_{amb} \leq +85^\circ C$  pour SF.C 2741 UT





PROGRAMMABLE OPERATIONAL AMPLIFIER  
AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL PROGRAMMABLEABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES(See § absolute maximum ratings)  
(Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	P (3) (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I (1)</sub> (V)	Output short(2) circuit Duration
SF.C 2776 UC	CB-176	0°C, + 70°C	-55°C, + 125°C	± 18	310	± 30	± 15	Indefinite Illimitée

- (1) - For supply voltages less than  $\pm 15$  V, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentations inférieures à  $\pm 15$  V, la tension d'entrée maximale est égale à la tension d'alimentation.*
- (2) - Short circuit may be to ground or either supply. Rating applies to +125°C case temperature or +75°C ambient temperature for  $|I_{SET}| \leq 30 \mu A$ .  
*Le court-circuit peut se produire soit avec la masse soit avec l'alimentation. Cette limite est valable pour des températures boîtier de +125°C (série M) ou +75°C (série C) pour un courant de réglage  $\leq 30 \mu A$ .*
- (3) -  $R_{th} = 250^\circ C$   
 Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35  $\mu m$  thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre epoxy de 6cm x 3cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35  $\mu m$  d'épaisseur*

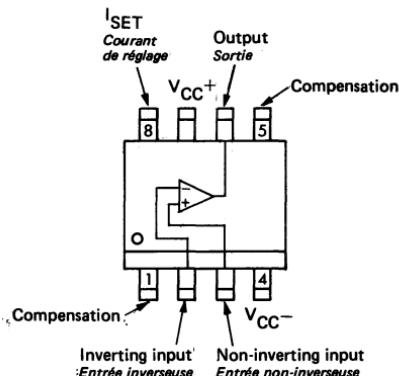
General description	Description générale
<p>The SF.C 2776 programmable operational amplifier is characterized by high input impedance, low supply currents and low input noise over a wide range of operating supply voltages.</p> <p>Coupled with programmable electrical characteristics it is an extremely versatile amplifier for use in high accuracy, low power consumption analog applications.</p> <p>Input noise voltage and current, power consumption, and input current can be optimized by a single resistor or current source that sets the chip quiescent current for nano-watt power consumption or for characteristics similar to the SF.C 2741.</p> <p>Internal frequency compensation, absence of latch up, high slew rate and short circuit current protection assure ease of use in long time integrators, active filters, and sample and hold circuits.</p>	<p>L'amplificateur opérationnel programmable SF.C 2776 est caractérisé par une forte impédance d'entrée, un faible courant d'alimentation et un faible bruit à l'entrée dans une plage étendue de tension d'alimentation.</p> <p>Ces caractéristiques associées avec des caractéristiques électriques programmables en font un amplificateur utilisable dans une gamme très étendue d'applications analogiques nécessitant une faible consommation et une grande précision.</p> <p>Le courant et la tension de bruit à l'entrée, la consommation et le courant d'entrée peuvent être optimisés par une simple résistance ou une source de courant qui règle le courant de repos permettant d'obtenir une consommation très faible (quelques nano-watts) ou des caractéristiques équivalentes à celles du SF.C 2741.</p> <p>La compensation en fréquence interne, l'absence de "latch up", la grande pente du signal de sortie et la protection contre les courts-circuits le rendent particulièrement facile à utiliser pour les intégrateurs à longue durée, dans les filtres actifs ou les circuits d'échantillonnage.</p>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

**CB-176**

PLASTIC CASE  
*Boltier plastique*

Top view  
*Vue de dessus*



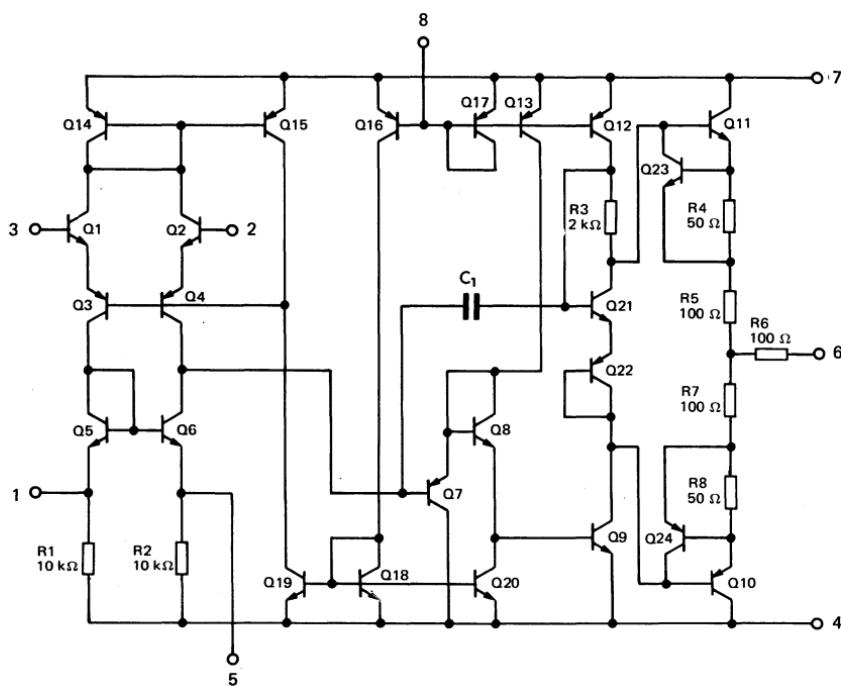
**Principal features**

- Micro power consumption
- No frequency compensation required
- Wide programming range
- High slew rate
- Short circuit protection

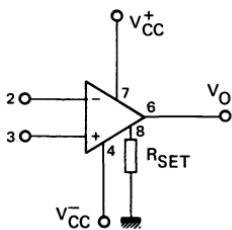
*Données principales*

- Très faible consommation
- Compensation en fréquence interne
- Grande plage de programmation
- Grande pente du signal de sortie
- Protégé contre les courts-circuits

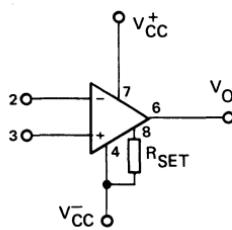
---

**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**

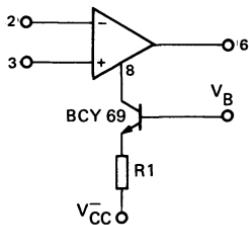
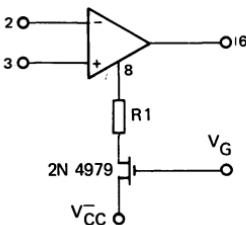
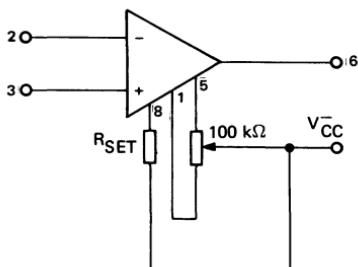
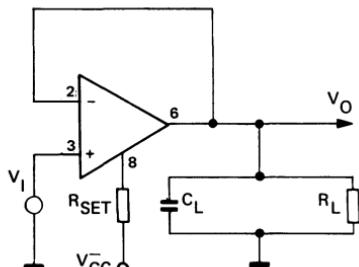
## BIASING CIRCUITS CIRCUITS DE REGLAGE

RESISTOR BIASING  
REGLAGE PAR RESISTANCE

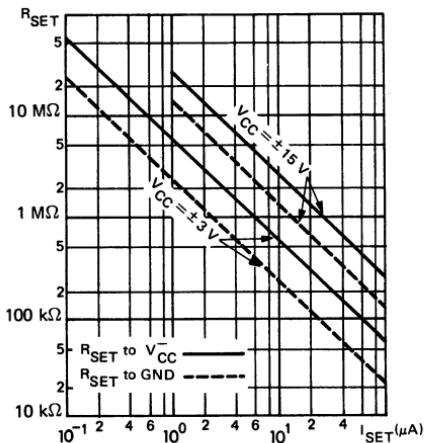
$R_{SET}$  connected to ground  
Résistance de réglage connectée à la masse



$R_{SET}$  connected to  $V_{CC}$   
Résistance de réglage connectée au  $-V_{CC}$   
Recommended for :  $V_{CC} < \pm 6\text{ V}$   
Recommandé pour

TRANSISTOR CURRENT SOURCE BIASING  
REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TRANSISTORFET CURRENT SOURCE BIASING  
REGLAGE PAR SOURCE DE COURANT A TECVOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT  
CIRCUIT D'EQUILIBRAGETRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT  
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPONSE

**SET CURRENT AS A FUNCTION  
OF SET RESISTOR**  
**COURANT DE REGLAGE EN FONCTION  
DE LA RESISTANCE DE REGLAGE**



**$I_{SET}$  EQUATIONS :**  
**EQUATIONS DONNANT LE COURANT DE  
REGLAGE**

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7 - V_{CC}^-}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to  $V_{CC}^+$   
*lorsque la résistance de réglage est connectée au  $+V_{CC}$*

$$I_{SET} = \frac{V_{CC}^+ - 0,7}{R_{SET}}$$

where  $R_{SET}$  is connected to ground  
*lorsque la résistance de réglage est connectée à la masse.*

**QUIESCENT CURRENT SETTING RESISTOR  
( $I_{SET}$  to  $V_{CC}^-$ )**  
**RESISTANCE DE REGLAGE DU COURANT DE REPOS  
(réunie au  $-V_{CC}$ )**

$V_{CC}$	$I_{SET}$	
	$1,5 \mu\text{A}$	$15 \mu\text{A}$
$\pm 1,5 \text{ V}$	$1,7 \text{ M}\Omega$	$170 \text{ k}\Omega$
$\pm 3 \text{ V}$	$3,6 \text{ M}\Omega$	$360 \text{ k}\Omega$
$\pm 6 \text{ V}$	$7,5 \text{ M}\Omega$	$750 \text{ k}\Omega$
$\pm 15 \text{ V}$	$20 \text{ M}\Omega$	$2 \text{ M}\Omega$

Note : The SF.C 2776 may be operated with  
 $R_{SET}$  connected to ground or  $V_{CC}^-$ .  
*Ce circuit SF.C 2776 peut fonctionner avec  
la résistance de réglage réunie à la masse ou  
au  $-V_{CC}$ .*

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ C$	$V_{CC} = \pm 15 V$	$I_{SET} = 1,5 \mu A$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 k\Omega$	$I_{DI}$		0,7 6	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2 10	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50	MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 k\Omega$ $V_O = \pm 10 V$	$A_V$		$5 \cdot 10^4 \quad 4 \cdot 10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5	kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		20 30	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,9	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$	$t_r$		1,6	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 mV$ $R_L \geq 5 k\Omega$ $C_L = 100 pF$			0	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 k\Omega$	$S_{VO}$		0,1	V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 k\Omega$	$V_{OPP}$		±12 ±14	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$        $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$        $I_{\text{SET}} = 1,5 \mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5		mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			6		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				10		nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$			10		nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$				20		nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 10$		V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90		dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200		$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$.5 \cdot 10^4$			
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 10$			V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			35		$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			1,05		mW

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$	$I_{SET} = 15 \mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2 25	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15 50	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5	MΩ
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$		$5.10^4 - 4.10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1	kΩ
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		12	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		160 190	μA
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		5,7	mW
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 \text{ mV}$ $R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $C_L = 100 \text{ pF}$	$t_r$		0,35	μs
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 \text{ mV}$ $R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $C_L = 100 \text{ pF}$			10	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,8	V/μs
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$V_{OPP}$		$\pm 10 \pm 13$	V

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $0^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$        $V_{\text{CC}} = \pm 15 \text{ V}$        $I_{\text{SET}} = 15 \mu\text{A}$   
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$			7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$			25	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				40	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_B$			50	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$				100	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$			$\pm 10$	V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR		70	90	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	SVR		25	200	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10 \text{ V}$	$A_V$			$5.10^4$	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75 \text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$			$\pm 10$	V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$			200	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		P			6	mW

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES		$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	$V_{CC} = \pm 3\text{ V}$	$I_{SET} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2 6	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>		$I_{DI}$		0,7 6	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		2 10	nA
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		50	$\text{M}\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2	pF
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		9	mV
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 7,5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^5$	
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		5	$\text{k}\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		3	mA
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		13 20	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		78 120	$\mu\text{W}$
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$	$t_r$		3	$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20\text{ mV}$ $R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $C_L = 100\text{ pF}$			0	%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,03	$\text{V}/\mu\text{s}$

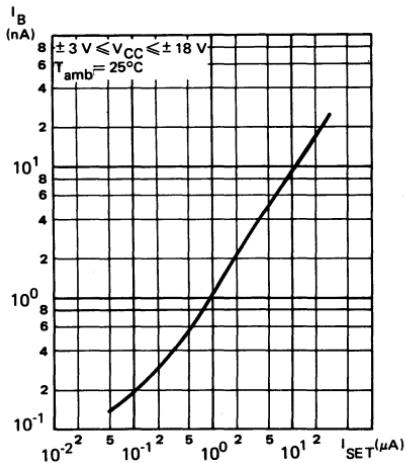
ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$0^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$	$V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$	$I_{\text{SET}} = 1.5\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$		7,5	$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{DI}}$		6	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$			10	$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^{\circ}\text{C}$	$I_B$		10	$\text{nA}$
	$T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$			20	$\text{nA}$
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$		$\pm 1$	$\text{V}$
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70 86	$\text{dB}$
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25 200	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25.10^3$	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 75\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2 \pm 2,4$	$\text{V}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$		25	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		50	$\mu\text{W}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  $V_{CC} = \pm 3 \text{ V}$  $I_{SET} = 15 \mu\text{A}$ 

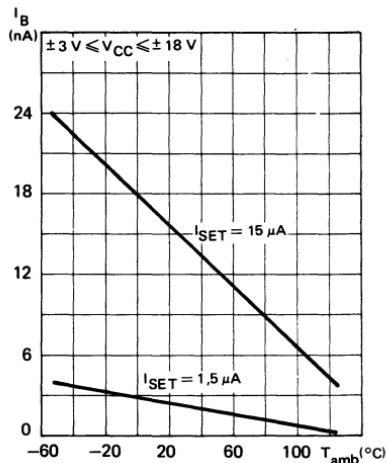
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$V_{DI}$		2	6	$\text{mV}$
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$I_{DI}$		2	25	$\text{nA}$
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$		15	50	$\text{nA}$
Input resistance <i>Impédance d'entrée</i>		$Z_I$		5		$\text{M}\Omega$
Differential input capacitance <i>Capacité d'entrée différentielle</i>		$C_{id}$		2		$\text{pF}$
Offset voltage adjustment range <i>Gamme de réglage de la tension de décalage</i>		$V_{DImax}$		18		$\text{mV}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1 \text{ V}$	$A_V$		$25.10^3 \cdot 2.10^5$		
Output resistance <i>Résistance de sortie</i>		$R_O$		1		$\text{k}\Omega$
Output short-circuit current <i>Courant de court-circuit en sortie</i>		$I_{OS}$		5		$\text{mA}$
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{CC}$		130	170	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		0,78	1,02	$\text{mW}$
Rise time <i>Temps de transition à la croissance</i>	$V_I = 20 \text{ mV}$ $R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $C_L = 100 \text{ pF}$	$t_r$		0,6		$\mu\text{s}$
Overshoot <i>Rebondissement</i>	$V_I = 20 \text{ mV}$ $R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$ $C_L = 100 \text{ pF}$			5		%
Slew rate <i>Pente maximale du signal de sortie</i>	$R_L \geq 5 \text{ k}\Omega$	$S_{VO}$		0,35		$\text{V}/\mu\text{s}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES		$0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$	$V_{\text{CC}} = \pm 3\text{ V}$	$I_{\text{SET}} = 15\text{ }\mu\text{A}$	
	Test conditions Conditions de mesure			Min. Typ. Max.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	$V_{\text{DI}}$		7,5	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_{\text{DI}}$		25	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$			40	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$T_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$	$I_B$		50	nA
	$T_{\text{amb}} = 0^\circ\text{C}$			100	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>		$V_{\text{Imax}}$		$\pm 1$	V
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR		70 86	dB
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion du aux alimentations</i>	$R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	SVR		25 200	$\mu\text{V/V}$
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 1\text{ V}$	$A_V$		$25.10^3$	
Output voltage swing <i>Dynamique de sortie</i>	$R_L \geq 5\text{ k}\Omega$	$V_{\text{OPP}}$		$\pm 2 \pm 2,1$	V
Supply current <i>Courant d'alimentation</i>		$I_{\text{CC}}$		180	$\mu\text{A}$
Power consumption <i>Puissance consommée</i>		$P$		1,08	mW

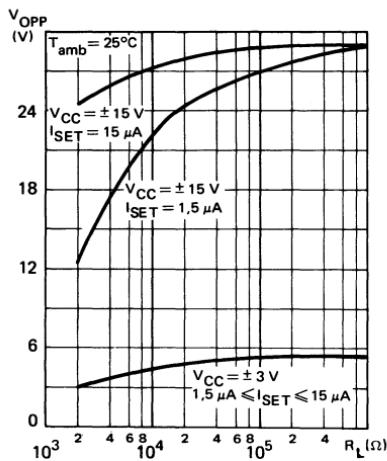
**INPUT BIAS CURRENT**  
*Courant de polarisation d'entrée*



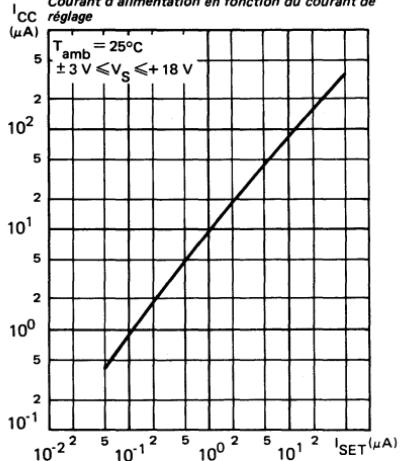
**INPUT BIAS CURRENT**  
*Courant de polarisation d'entrée*



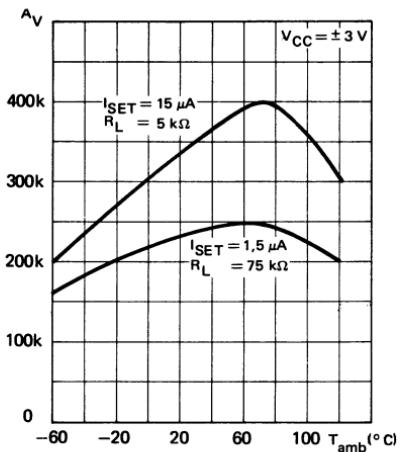
**OUTPUT VOLTAGE SWING**  
*Dynamique de sortie*



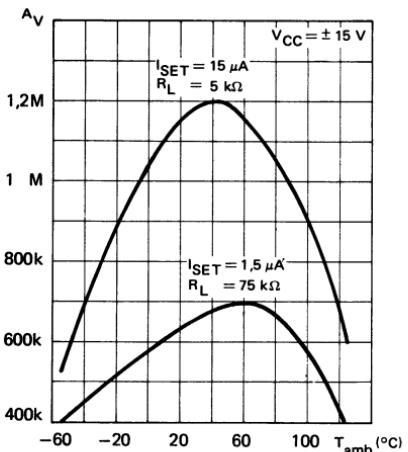
**STANDBY SUPPLY CURRENT AS A FUNCTION OF SET CURRENT**  
*Courant d'alimentation en fonction du courant de réglage*



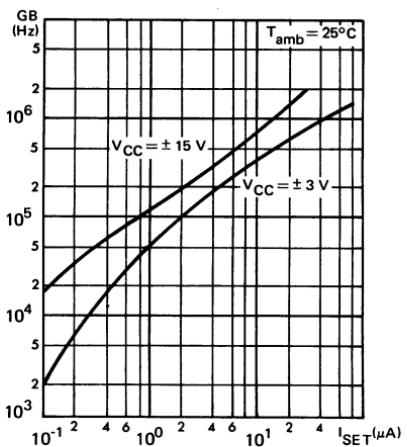
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
Gain en boucle ouverte



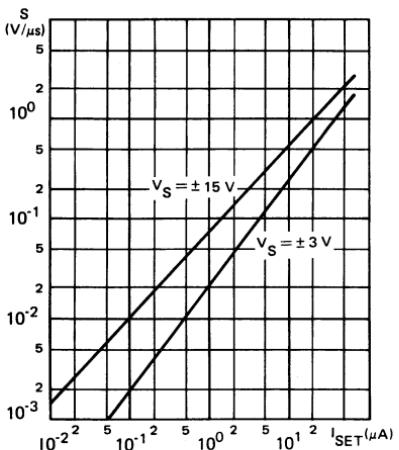
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN  
Gain en boucle ouverte



GAIN - BANDWIDTH  
Produit gain - bande

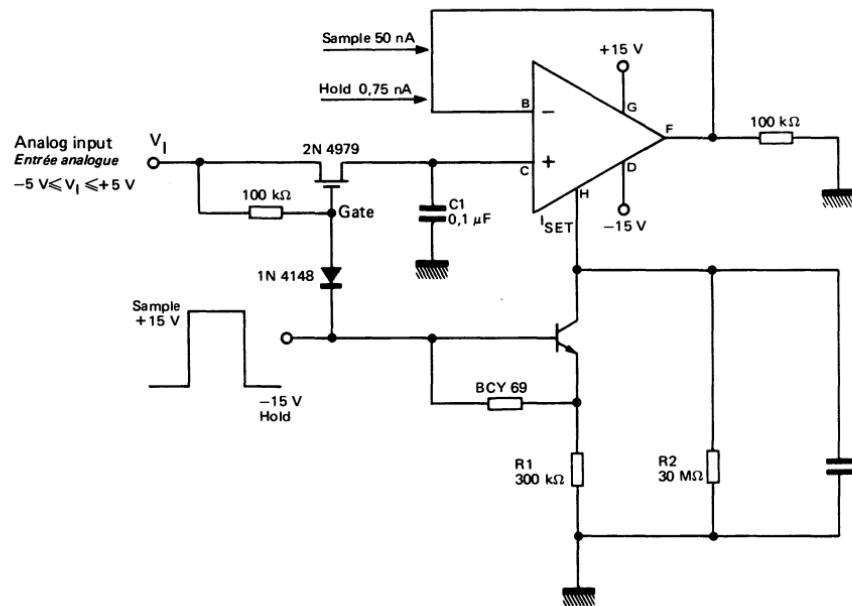


SLEW RATE  
Pente maximale du signal de sortie

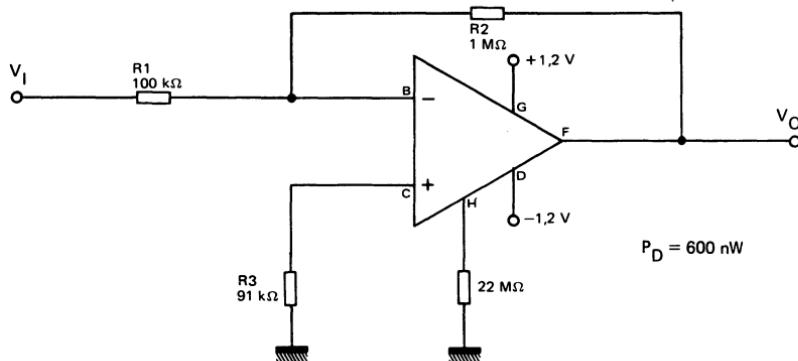


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

**HIGH ACCURACY SAMPLE AND HOLD**  
**ECHANTILLONNAGE DE PRECISION**

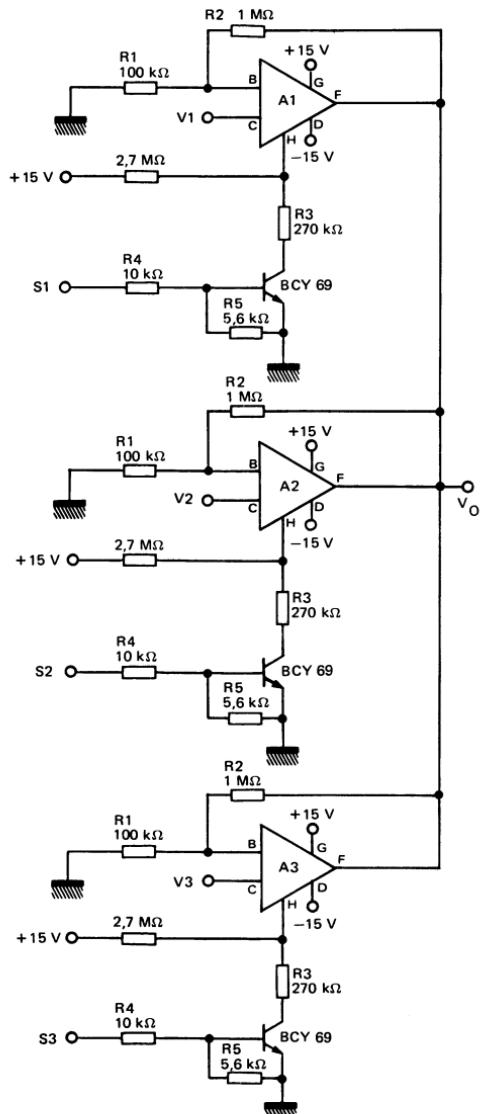


**NANO-WATT AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR FAIBLE CONSOMMATION**

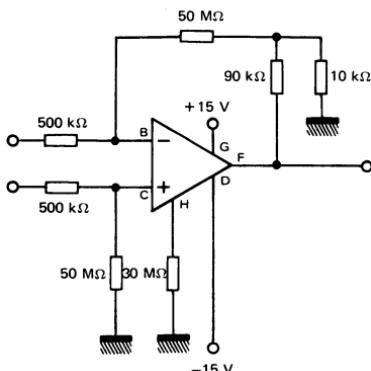


**TYPICAL APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES**

MULTIPLEXING AND SIGNAL CONDITIONING  
 WITHOUT FET'S  
 MULTIPLEXEUR SANS TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP



HIGH INPUT IMPEDANCE AMPLIFIER  
 AMPLIFICATEUR A GRANDE IMPEDANCE D'ENTREE



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS** (See § absolute maximum ratings)  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES** (Voir § limites absolues)

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ $V_O - V^-$ (V)	$V_G - V^-$ (V)	$V_G - V^+$ (V)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V) note 2	P (mW) note 1
TDB0119 FP	CB-178	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	36	25	18	±5	±15	500

$V_S$  : Supply voltage  
Tension d'alimentation

$V_O - V^-$ : Output to negative supply voltage  
Différence tension de sortie / tension d'alimentation négative

$V_G - V^-$ : Ground to negative supply voltage  
Différence Masse/tension d'alimentation négative

$V_G - V^+$ : Ground to positive supply voltage  
Différence Masse/tension d'alimentation positive

Note 1:  $R_{th} = 250^\circ\text{C}$

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper.  
Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.

See note 2 page 5

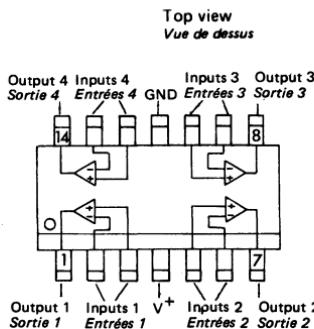
Voir note 2 page 5

General description	Description générale
<p>The TDB0119 is precision high speed dual comparator fabricated on a single monolithic chip. It is designed to operate over a wide range of supply voltages down to a single 5 V logic supply and ground. Further, it has higher gain and lower input currents than devices like SF.C 2710. The open collector of the output stage makes the TDB0119 compatible with RTL, DTL and TTL as well as capable of driving lamps and relays at currents up to 25 mA.</p> <p>Although designed primarily for applications requiring operation from digital logic supplies, the TDB0119 is fully specified for power supplies up to ± 15 V.</p> <p>package count make the TDB0119 much more versatile than older devices such as the SF.C 2711.</p>	<p>Le TDB0119 est un comparateur rapide de précision, diffusé sur une seule puce. Ce circuit peut fonctionner dans une plage étendue de tension d'alimentation et même avec une seule tension de +5 V. De plus, il a des gains plus élevés et des courants d'entrée plus faibles que d'autres comparateurs tel que le SF.C 2710. L'étage de sortie à collecteur ouvert rend le TDB0119 compatible avec les logiques du type RTL, DTL et TTL permettant la commande de lampes et de relais avec des courants pouvant alterner.</p> <p>circuits logiques, le TDB0119 est complètement spécifié jusqu'à ±15 V.</p> <p>Il est caractérisé par un temps de réponse plus rapide que celui du SF.C 2111 M, au détriment d'une consommation supérieure. Cependant la grande rapidité, la tension d'alimentation et la plus forte densité d'intégration rendent le TDB0119 plus facile d'emploi que les circuits du type SF.C 2711.</p>

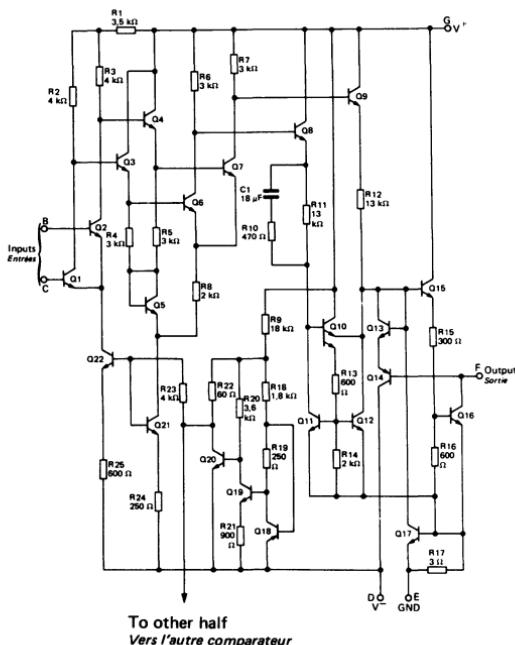
**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

**CB-178**

**FLAT PACK (MINIDIP)**  
*Microboîtier plat*



**Schematic**  
*Schéma électrique*



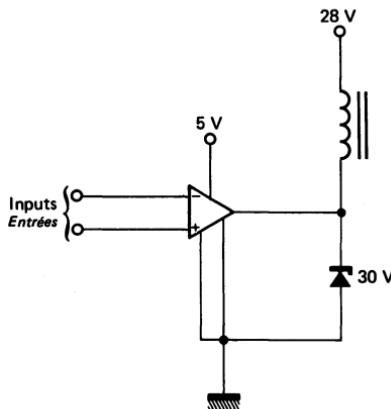
**Principal features**  
*Données principales*

- Two independent comparators
- Operator from a single 5 V supply
- Typically 80 ns response time at  $\pm 15$  V
- Minimum fan-out of 2 each side
- Maximum input current of 1  $\mu$ A over temperature
- Inputs and outputs can be isolated from system ground
- High common mode slew rate

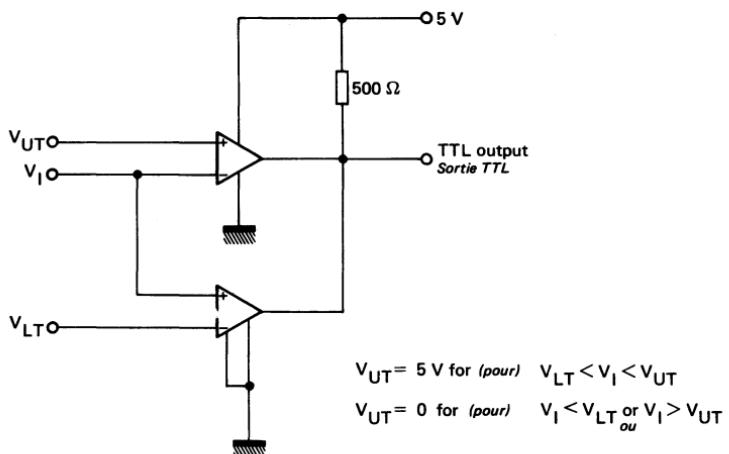
- Deux comparateurs indépendants
- Possibilité d'une seule tension d'alimentation de 5 V
- Temps de réponse de 80 ns typique à  $\pm 15$  V
- Sortante de 2 pour chaque comparateur
- Courant d'entrée de 1  $\mu$ A dans toute la gamme de température
- Entrées et sorties isolées de la masse.
- Grande vitesse de montée en mode commun

**TYPICAL APPLICATIONS DIAGRAMS**  
**SCHEMAS D'APPLICATIONS TYPIQUES**

**RELAY DRIVER**  
**COMMANDE DE RELAIS**



**WINDOW DETECTOR**  
**DETECTEUR A 2 LIMITES**



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**

(note 3)

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES	
			MIN.	TYP.	MAX.		
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S < 5 \text{ k}\Omega$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		2	8	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$I_{DI}$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80	200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		250	1000	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>		$A_V$	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	8	40		V/mV
Response time <i>Temps de réponse</i>	(note 5)	$t_r$	$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		80		ns
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>		$V_{OL}$	$V_I < -10 \text{ mV}, I_O = 25 \text{ mA}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,75	1,5	V
Output leakage current <i>Courant de fuite en sortie</i>		$I_{OH}$	$V_I > +10 \text{ mV}, V_O = 35 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		0,2	10	$\mu\text{A}$
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$V_{DI}$	$R_S < 5 \text{ k}\Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	(note 4)	$I_{DI}$				300	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>		$I_B$				1200	nA
Input voltage range <i>Tension d'entrée limite</i>	$V_{Imax}$		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$		$\pm 13$		V
			$V^+ = 5 \text{ V}, V^- = 0$	1		3	V
Saturation voltage <i>Tension de sortie niveau bas</i>	$V_{OL}$		$V^+ > 4,5 \text{ V}, V^- = 0$ $V_I < -10 \text{ mV}, I_{sink} < 3,2 \text{ mA}$		0,3	0,4	V
Differential input voltage <i>Tension d'entrée différentielle</i>	$V_{ID}$					$\pm 5$	V
Positive supply current <i>Courant d'alimentation positif</i>	$I_{CC1}$		$V^+ = 5 \text{ V}, V^- = 0$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		4,3		$\text{mA}$
			$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		8	12,5	$\text{mA}$
Negative supply current <i>Courant d'alimentation négatif</i>	$I_{CC2}$		$V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$		3	5	$\text{mA}$

---

**Note 2 :**

For supply voltages less than  $\pm 15$  V the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.  
*Pour des tensions d'alimentation inférieures à  $\pm 15$  V la tension d'entrée maximale en valeur absolue est égale à la tension d'alimentation.*

**Note 3 :**

These specifications apply for  $V_{CC} = \pm 15$  V and  $0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$ , unless otherwise stated. The offset voltage, offset current and bias current specifications apply for any supply voltage from a single 5 V supply up to  $\pm 15$  V supplies.

*Spécifications applicables pour  $V_{CC} = \pm 15$  V et  $0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$  sauf indications contraires. Les spécifications concernant la tension et le courant de décalage ainsi que le courant de polarisation s'appliquent pour une tension d'alimentement comprise entre + 5 V et  $\pm 15$  V.*

**Note 4 :**

The offset voltages and offset current given are the maximum values required to drive the output down to 1 V or up 14 V with a 1 mA load. Thus, these parameters define an error band and take into account the worst case effects of voltage gain and input impedance.

*Les courants et tensions de décalage donnés correspondent aux valeurs maximales pour une tension de sortie comprise entre 1 V et 14 V avec un courant de charge de 1 mA. Une zone d'incertitude est ainsi définie tenant compte de l'erreur apportée par le gain et l'impédance d'entrée du circuit.*

**Note 5 :**

The response time specified is for a 100 mV input step with 5 mV overdrive.  
*Temps de réponse spécifié par une impulsion de 100 mV et une surcharge de 5 mV.*

QUADRUPLE OPERATIONAL AMPLIFIERS  
QUADRUPLE AMPLIFICATEURS OPERATIONNELSABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_S$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration Durée de court-circuit en sortie
TDB0124-FP	CB-178	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±16 or/ou 32	note 2 500	32	-0,3 to/à +32	note 1  Indefinite for one ampli.  Illimité pour un ampli.  $V_{CC} = +15$ V $T_{amb} = +25$ °C

Input current at  $V_I \leq -0,3 V_{OL}$  : 50 mA → See note 7 page 7  
*Courant d'entrée pour*  $V_I \leq -0,3 V_{OL}$  : 50 mA → *Voir note 7 page 7*

Note 1 : Short-circuits from the output to  $V^+$  can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is approximately 40 mA independant of the magnitude of  $V^+$ . At values of supply voltage in excess of + 15 V, continuous short-circuits can exceed the power dissipation ratings and cause eventual destruction.

*Les courts-circuits entre sortie et  $V^+$  peuvent provoquer un échauffement excessif et donc détruire éventuellement le circuit. Le courant maximum de sortie est approximativement de 40 mA indépendamment de la valeur de  $V^+$ . Pour des valeurs de tension d'alimentation supérieures à + 15 V, des courts-circuits continus peuvent dépasser la puissance dissipée permise et détruire éventuellement le circuit.*

Note 2 :  $R_{th} = 250^\circ\text{C}$

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur*

The dissipation is the total of all four amplifiers.

*La dissipation est la valeur totale pour les quatre amplificateurs.*

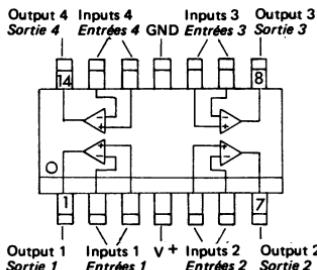
General description	Description générale
<p>The TDB0124 series consist of four independant, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltages.</p> <p>For example, the TDx0124 series can be directly operated off of the standard +5 V power supply voltage which is used in digital systems and will easily provide the required interface electronics without requiring the additionnal ± 15 V power supplies.</p>	<p><i>Le circuit TDB0124 est composé de quatre amplificateurs opérationnels indépendants, à grand gain, compensés intérieurement en fréquence ; ils sont particulièrement étudiés pour fonctionner à partir d'une seule source d'alimentation dans une large gamme de tension.</i></p> <p><i>Par exemple, la famille TDx0124 peut fonctionner directement alimentée par la source standard +5 V qui est utilisée dans les systèmes numériques et réaliser facilement les fonctions électroniques d'interface sans exiger des alimentations supplémentaires ± 15 V.</i></p>

## PIN CONFIGURATION BROCHAGE

**CB-178**

**FLAT PACK (MINIDIP)**  
*Microboîtier plat*

Top view  
*Vue de dessus*



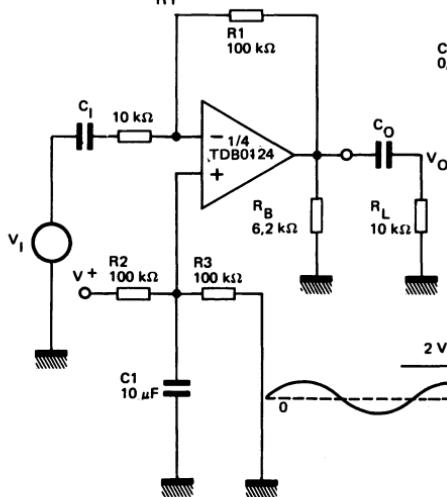
## SCHEMATIC Schéma électrique

Schematic <i>Schéma électrique</i>	Principal features <i>Données principales</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Large voltage gain : 100 dB</li> <li>- Very low supply current drain : 800 <math>\mu</math>A</li> <li>- Low input biasing current : 45 nA</li> <li>- Low input offset voltage : 2 mV</li> <li>- Low input offset current : 5 nA</li> </ul> <p style="margin-top: 20px;"> <i>- Amplification en tension : 100 dB</i>  <i>- Très faible courant fourni par l'alimentation : 800 <math>\mu</math>A</i>  <i>- Faible courant de polarisation : 45 nA</i>  <i>- Faible tension de décalage à l'entrée : 2 mV</i>  <i>- Faible courant de décalage à l'entrée : 5 nA</i> </p> <p style="margin-top: 20px;"> <b>Wide power supply range :</b>          single supply 3 V to 30 V          or dual supplies <math>\pm 1,5</math> V to <math>\pm 15</math> V       </p> <p style="margin-top: 10px;"> <b>Domaine étendue de tension d'alimentation :</b>          mono-tension 3 V à 30 V          ou source symétrique <math>\pm 1,5</math> V à <math>\pm 15</math> V       </p>

**TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS**

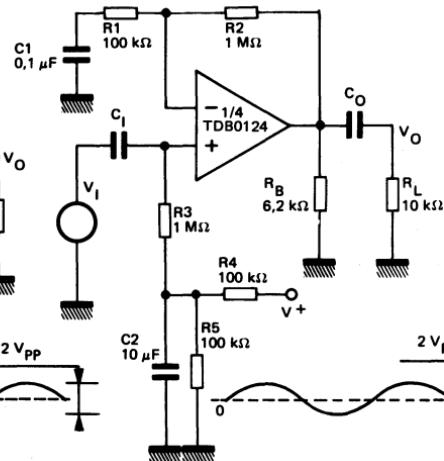
APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)

$$A_V = \frac{R_2}{R_1} \text{ (as shown suivant les valeurs } A_V = 10)$$



$$A_V = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

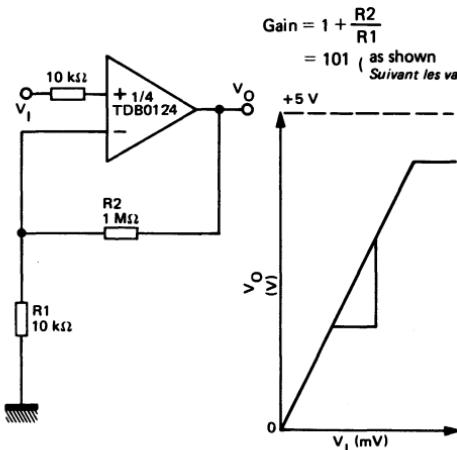
$$A_V = 11 \text{ (as shown suivant les valeurs)}$$

**AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER**

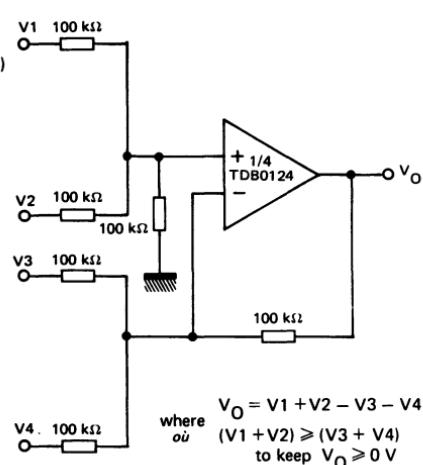
AMPLIFICATEUR INVERSEUR - LIAISON ALTERNATIVE

**AC COUPLED NON-INVERTING AMPLIFIER**

AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR - LIAISON ALTERNATIVE



$$\begin{aligned} \text{Gain} &= 1 + \frac{R_2}{R_1} \\ &= 101 \text{ (as shown suivant les valeurs)} \end{aligned}$$



**NON-INVERTING DC GAIN**  
AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR,  
TENSION CONTINUE

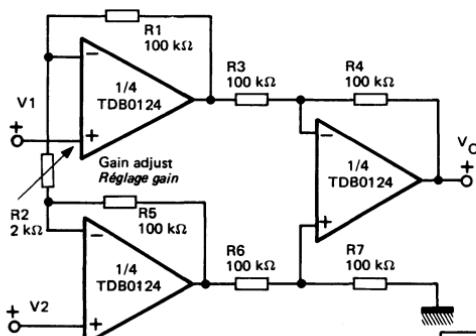
**DC SUMMING AMPLIFIER**  
AMPLIFICATEUR SOMMATEUR, TENSION  
CONTINUE

## TYPICAL APPLICATIONS

### APPLICATIONS TYPIQUES

#### - HIGH INPUT Z ADJUSTABLE - GAIN DC INSTRUMENTATION AMPLIFIER

*AMPLIFICATEUR D'INSTRUMENTATION HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE  
GAIN AJUSTABLE*



If  
Si  $R_1 = R_5$  and  
 $R_3 = R_4 = R_6 = R_7$

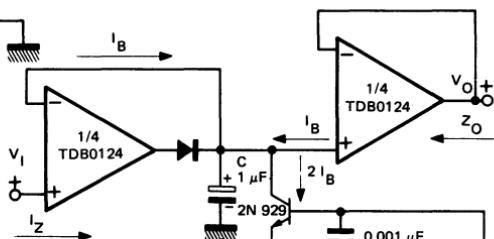
$$V_0 = 1 + \frac{2R_1}{R_2} (V_2 - V_1)$$

As shown  
Suivant les valeurs

$$V_0 = 101 (V_2 - V_1)$$

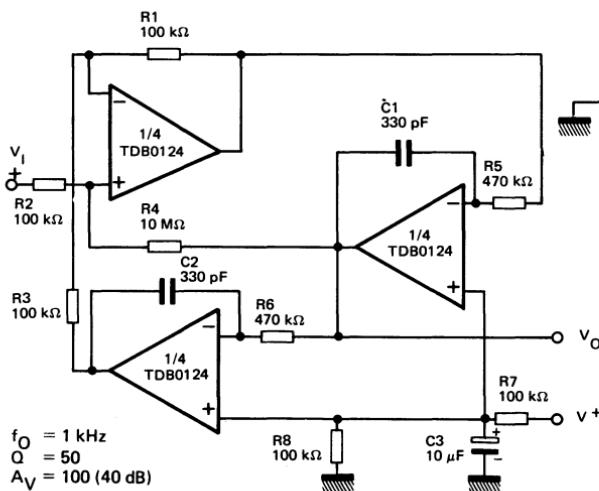
#### - LOW DRIFT PEAK DETECTOR

*DETECTEUR CRETE A FAIBLE DERIVE*



#### - ACTIVE BANDPASS FILTER

*FILTRE ACTIF PASSE-BANDE*



$$f_O = 1 \text{ kHz}$$

$$Q = 50$$

$$A_V = 100 (40 \text{ dB})$$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$       Unless otherwise specified  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

Sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		2	7	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			5	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i> (note 3)	$I_B$			45	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	25	100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	SVR		65	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational amplifiers	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	0,6	1,2	mA
		<i>Sur tous les amplis.</i> <i>Opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$	1,5	3	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR		65	70		dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC} = -1,5$	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}$ , $V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	10	20		mA
		$V_O = 200 \text{ mV}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	12	50		$\mu\text{A}$
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L > 2 \text{ k}\Omega$	0		$V^+ = -1,5$	V
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40	60	mA

See notes page 7

Voir notes page 7

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**       $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,     $-0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$   
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i>	(note 4) $V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$			9	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				150	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			40	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational amplifiers	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		0,8	mA
		<i>Sur tous les amplis. opérationnels</i>	$V_{CC} = 30 \text{ V}$		1,5	3
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ (note 5)	0		$\frac{V_{CC}}{2}$	V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}$ , $V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}$ , $V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	26			V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	27	28		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	20	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10		$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See notes page 7  
Voir notes page 7

**NOTE 3 :** The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input stage. This current is essentially constant, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.

*La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.*

**NOTE 4 :**  $V_O = 1,4 \text{ V}$ ,  $R_S = 0 \Omega$ ,  $+5 \text{ V} \leq V_{CC} \leq +30 \text{ V}$ ,  $0 \leq V_I \leq (V_{CC} - 1,5 \text{ V})$

**NOTE 5 :** The input common-mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common-mode voltage range is  $V_{CC} - 1,5 \text{ V}$ , but either or both inputs can go to +32 V without damage.

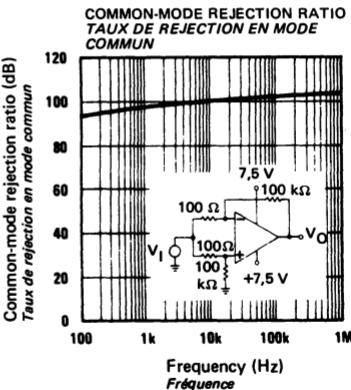
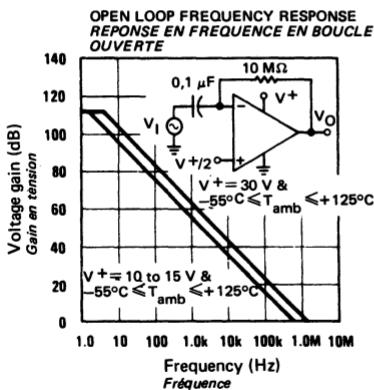
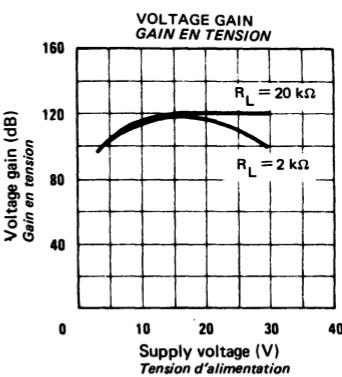
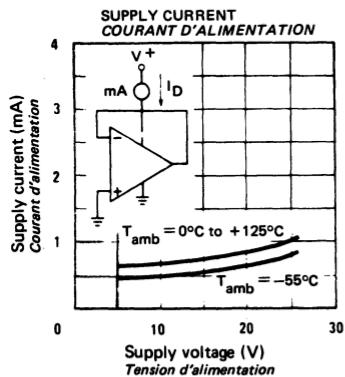
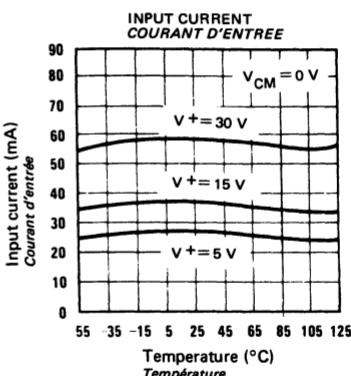
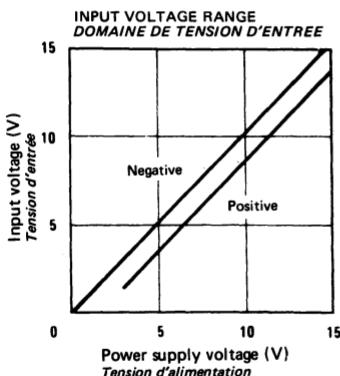
*La tension d'entrée en mode commun ou la tension appliquée à l'une ou l'autre entrée ne devra pas dépasser -0,3 V en négatif. La limite supérieure de la plage de tension en mode commun est ( $V_{CC} - 1,5 \text{ V}$ ), mais l'une ou l'autre ou les deux entrées peuvent être portées à +32 V sans dommage.*

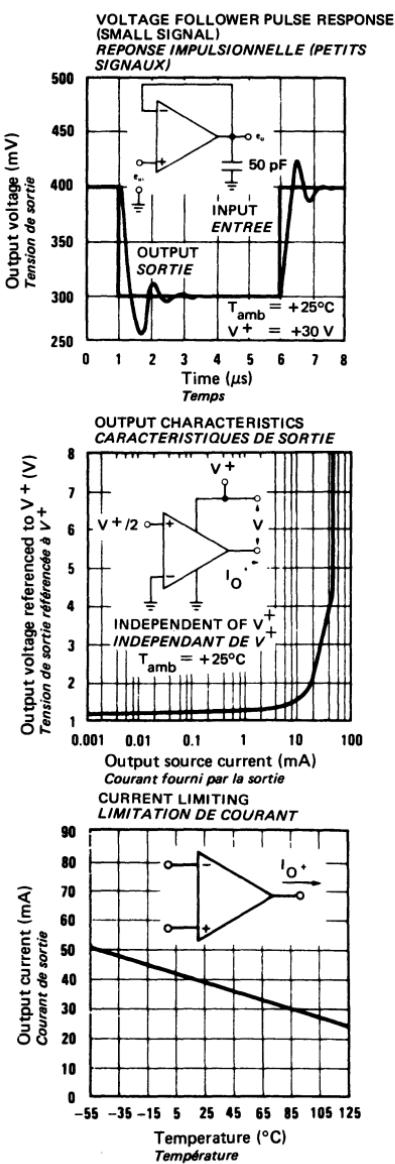
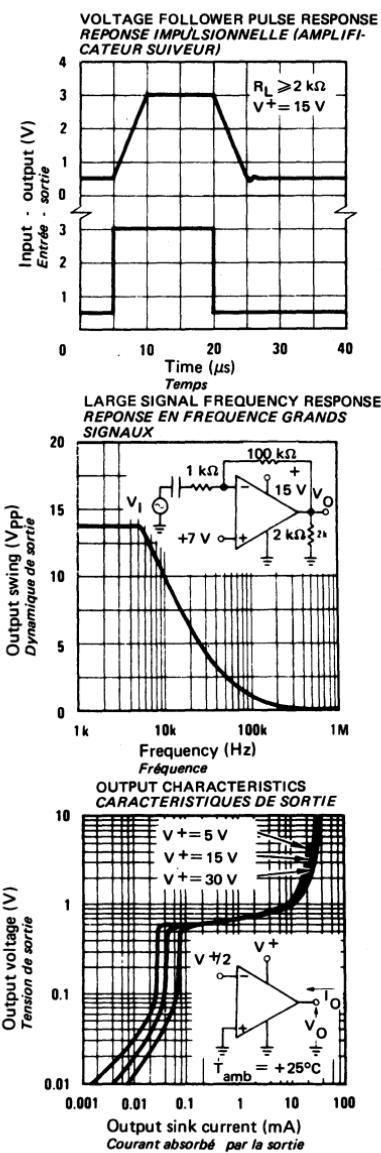
**NOTE 6 :** Due to proximity of external components, insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This typically can be detected as this type of capacitive coupling increases at higher frequencies.

*S'assurer que ce couplage n'est pas provoqué par les capacités parasites entre les éléments extérieurs qui seraient trop proches les uns des autres. Ceci peut être détecté de façon claire car ce couplage capacitif croît avec la fréquence.*

**NOTE 7 :** This input current will only exist when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistors becoming forward biased and thereby acting as input diode clamps. In addition to this diode action, there is also lateral NPN parasitic transistor action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the op amps to go to the  $V^+$  voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration that an input is driven negative. This is not destructive and normal output states will re-establish when the input voltage, which was negative, again returns to a value greater than -0,3 V<sub>DC</sub>.

*Ce courant d'entrée n'existera que si l'une des entrées est polarisée négativement. Ceci est dû à la jonction collecteur-base des transistors d'entrée PNP qui se polarise en direct et alors agit comme une diode d'écrêtage. En plus de ce fonctionnement en diode, il y a aussi l'action des transistors parasites NPN latéral sur la pastille. Le fonctionnement de ce transistor peut faire que la tension de sortie des amplificateurs opérationnels atteigne un niveau de tension égal à  $V_{CC}$  (ou la masse dans le cas d'une forte surcharge) tout le temps qu'une entrée est polarisée négativement. Ceci n'est pas destructif et la sortie reviendra à un état normal quand la tension d'entrée, qui était négative, reviendra à un niveau supérieur à -0,3 V.*





**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_S$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output short-circuit duration <i>Durée de court-circuit en sortie</i>
TDF2902-FP	CB-178	-40°C, +85°C	-65°C, +150°C	26 or/ou ±13	570	26	-0,3 to/ +26	note 2  Indefinite Infinie

Note 1 -  $R_{th} = 250^\circ\text{C}$ 

Devices bonded on a 6 cm x 3 cm x 0,15 cm glass-epoxy substrate with 30 mm<sup>2</sup> of 35 µm thick copper.  
*Les pièces sont soudées sur un support en verre époxy de 6 cm x 3 cm x 0,15 cm avec 30 mm<sup>2</sup> de cuivre de 35 µm d'épaisseur.*

Note 2 - Short-circuits from the output to  $V^+$  can cause excessive heating and eventual destruction. The maximum output current is approximately 40 mA independant of the magnitude of  $V^+$ . At values of supply voltage in excess of + 15 V, continuous short-circuits can exceed the power dissipation ratings and cause eventual destruction.

*Les courts-circuits entre sortie et  $V^+$  peuvent provoquer un échauffement excessif et donc détruire éventuellement le circuit. Le courant maximum de sortie est approximativement de 40 mA indépendamment de la valeur de  $V^+$ . Pour des valeurs de tension d'alimentation supérieures à + 15 V, des courts-circuits continus peuvent dépasser la puissance dissipée permise et détruire éventuellement le circuit.*

See note 7 page 8

Voir note 7 page 8

General description	Description générale
The TDF2902 consists of four independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers which were designed specifically for automotive and industrial control systems. They operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible and the low power supply current drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.	<i>Le TDF2902 est composé de quatre amplificateurs opérationnels indépendants à gain élevé et avec compensation en fréquence intégrée ; il a été étudié spécialement pour les systèmes de contrôle industriel et pour l'électronique automobile. Ces amplificateurs fonctionnent à partir d'une source d'alimentation unique dans une large gamme de tension. Ils peuvent fonctionner aussi à partir d'alimentation fractionnée ; le courant consommé est faible et indépendant de la valeur de la tension d'alimentation.</i>

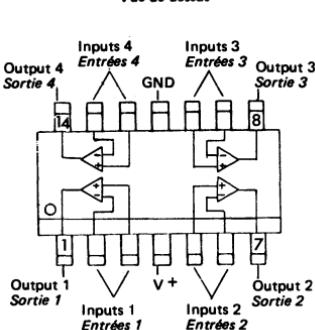
Unique characteristics	Caractéristiques particulières
<ul style="list-style-type: none"> <li>– In the linear mode the input common-mode voltage range includes ground and the output voltage can also swing to ground, even though operated from only a single power supply voltage.</li> <li>– The unity gain cross frequency is temperature compensated.</li> <li>– The input bias current is also temperature compensated.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En régime linéaire, la plage de tension d'entrée en mode commun comprend la masse, et la dynamique de la tension de sortie part de la masse dans le cas d'une alimentation simple.</li> <li>– Le gain unité en fonction de la fréquence est compensé en température.</li> <li>– Le courant de polarisation est aussi compensé en température.</li> </ul>

**PIN CONFIGURATION  
BROCHAGE**

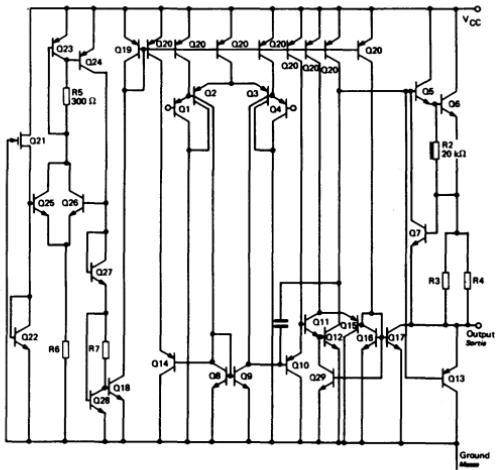
**CB-178**

**FLAT PACK (MINIDIP)**  
*Microboîtier plat*

**Top view**  
*Vue de dessus*



**Schematic**  
*Schéma électrique*

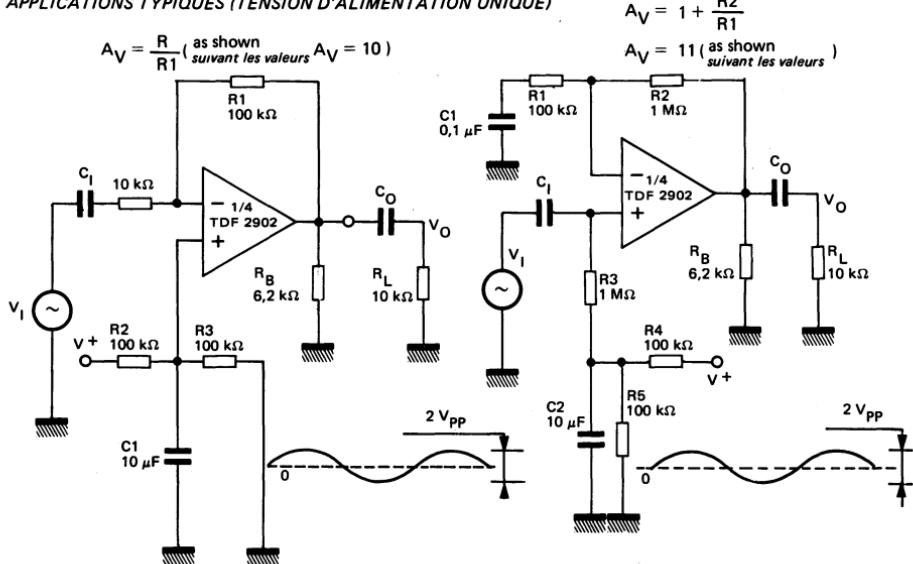


**Principal features**  
*Données principales*

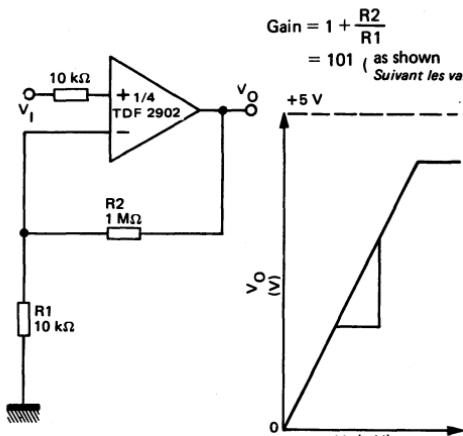
- Large voltage gain : 100 dB
- Very low supply current drain : 800  $\mu$ A
- Low input biasing current : 45 nA
- Low input offset voltage : 2 mV
- Low input offset current : 5 nA
  
- Amplification en tension : 100 dB
- Très faible courant fourni par l'alimentation : 800  $\mu$ A
- Faible courant de polarisation : 45 nA
- Faible tension de décalage à l'entrée : 2 mV
- Faible courant de décalage à l'entrée : 5 nA

Wide power supply range single supply : 3 V to 26 V  
*Domaine étendu de tension d'alimentation mono-tension : 3 V à 26 V*

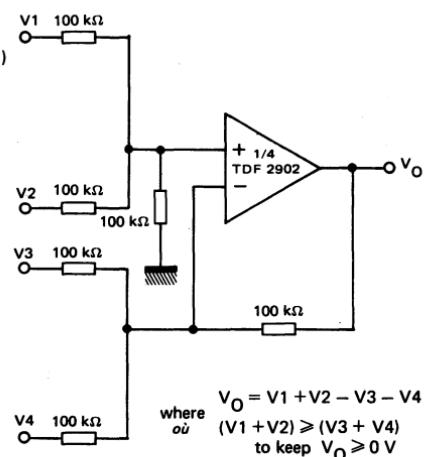
**TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)**



**AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR INVERSEUR - LIASON ALTERNATIVE**



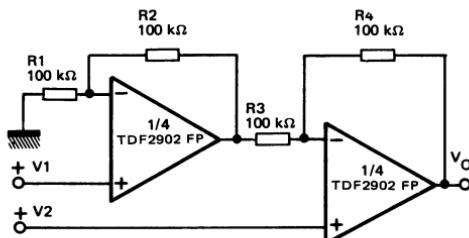
**AC COUPLED NON-INVERTING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR - LIISON ALTERNATIVE**



**NON-INVERTING DC GAIN**  
**AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR,  
 TENSION CONTINUE**

**DC SUMMING AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR SOMMATEUR, TENSION  
 CONTINUE**

**TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)**



**HIGH INPUT Z, DC DIFFERENTIAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR DIFFÉRENTIEL A HAUTE**  
**IMPÉDANCE D'ENTRÉE**

for  $\frac{R1}{R2} = \frac{R4}{R3}$   
*pour*  $\frac{R1}{R2} = \frac{R4}{R3}$

$$V_O = \left(1 + \frac{R4}{R3}\right) (V2 - V1)$$

as shown  
*suivant les valeurs*  $V_O = 2(V2 - V1)$

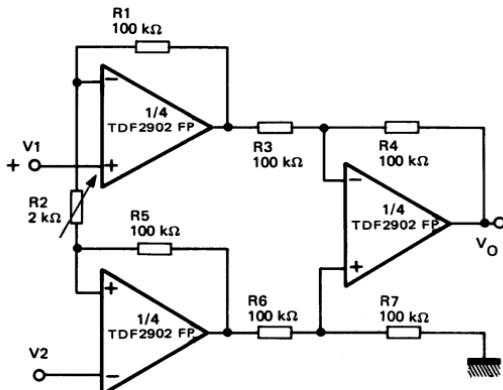
(CMRR depends on this  
 resistor ratio match)  
*(CMRR dépend de l'appareillement des résistances)*

**HIGH INPUT Z ADJUSTABLE-GAIN, DC INSTRUMENTATION AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR DE MESURE DE HAUTE IMPÉDANCE D'ENTRÉE A GAIN AJUSTABLE**

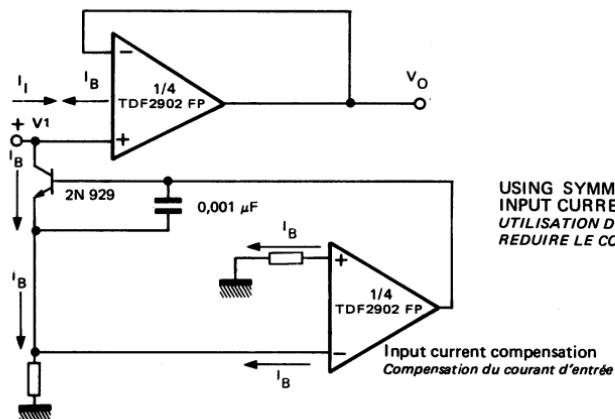
R1 = R5 & R3 = R4 = R6 = R7

$$V_O = \left(1 + \frac{2R1}{R2}\right) (V2 - V1)$$

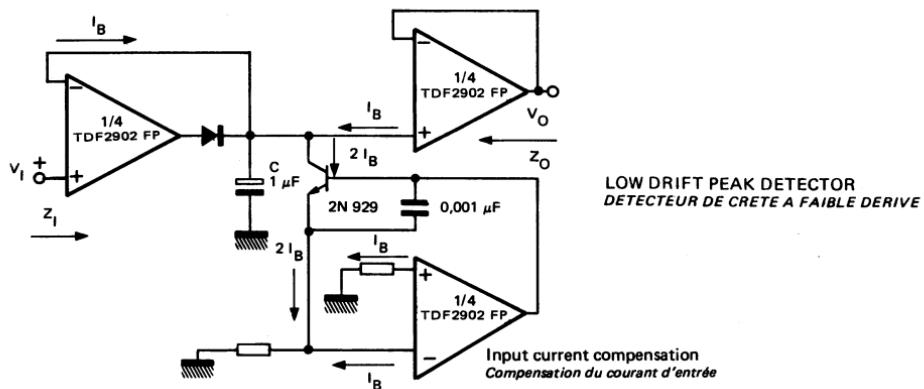
as shown  
*suivant les valeurs*  $V_O = 101 (V2 - V1)$



**TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS**  
**APPLICATIONS TYPIQUES (TENSION D'ALIMENTATION UNIQUE)**



USING SYMMETRICAL AMPLIFIERS TO REDUCE  
 INPUT CURRENT (GENERAL CONCEPT)  
 UTILISATION D'AMPLIFICATEURS SYMETRIQUES POUR  
 REDUIRE LE COURANT D'ENTREE



LOW DRIFT PEAK DETECTOR  
 DETECTEUR DE CRESTE A FAIBLE DERIVE

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES** $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = +25^\circ\text{C}$ Unless otherwise specified  
Sauf indications contraires

PARAMETERS PARAMETRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	Typ.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		2	7	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$			5	50	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i> (note 3)	$I_B$			45	250	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$		100		V/mV
Supply voltage rejection ratio <i>Taux de rejetion dû aux alimentations</i>	SVR		50	100		dB
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		0,8	mA
		<i>Sur tous les ampli.</i> <i>opérationnels</i>	$V_{CC} = 26 \text{ V}$		1,5	mA
Common mode rejection ratio <i>Taux de rejetion en mode commun</i>	CMR		50	70		dB
Input common mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +26 \text{ V}$ (Note 5)	0		$V_{CC} = -1,5$	V
Amplifier to amplifier coupling <i>Couplage entre amplificateurs</i>		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$ (note 6)		-120		dB
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	20	40		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	10	20		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OPP}$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	0		$V \pm 15$	V
Short circuit to ground <i>Courant de court-circuit</i>	$I_{sc}$			40	60	mA

See notes page 8  
Voir notes page 8

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTÉRISTIQUES ELECTRIQUES**
 $V_{CC} = +5 \text{ V}$ ,  $-40^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq 85^\circ\text{C}$ 

PARAMETERS PARAMÈTRES	SYMBOLS SYMBOLES	TEST CONDITIONS CONDITIONS DE MESURE	VALUES VALEURS			UNITS UNITES
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage <i>Tension de décalage à l'entrée</i> (note 4)	$V_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$			10	mV
Input offset current <i>Courant de décalage à l'entrée</i>	$I_{DI}$				200	nA
Input bias current <i>Courant de polarisation moyen</i>	$I_B$			40	500	nA
Large signal voltage gain <i>Amplification en tension</i>	$A_V$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	15			V/mV
Supply current <i>Courant fourni par les alimentations</i>	$I_{CC1},$ $I_{CC2}$	$R_L = \infty$ On all operational ampli. <i>Sur tous les ampli. opérationnels</i>		0,8	2	mA
Input common-mode voltage range <i>Gamme de tension d'entrée en mode commun</i>	$V_I$	$V_{CC} = +26 \text{ V}$ (note 5)	0		$V_{CC} - 2$	V
Output current source <i>Courant fourni par la sortie</i>	$I_{OS}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = +1 \text{ V}, V_I^- = 0 \text{ V}$	10	20		mA
Output current sink <i>Courant absorbé par la sortie</i>	$I_{OSK}$	$V_{CC} = +15 \text{ V}$ $V_I^+ = 0 \text{ V}, V_I^- = +1 \text{ V}$	5	8		mA
Output voltage swing <i>Dynamique de tension de sortie</i>	$V_{OH}$	$V_{CC} = +26 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$	22			V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +30 \text{ V}$ $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	23	24		V
	$V_{OL}$	$V_{CC} = +5 \text{ V}$ $R_L \leq 10 \text{ k}\Omega$		5	100	mV
Temperature coefficient of input offset voltage <i>Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée</i>	$DV_{DI}$	$R_S = 0 \Omega$		7		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Temperature coefficient of input offset current <i>Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée</i>	$DI_{DI}$			10		$\text{pA}/^\circ\text{C}$

See notes page 8  
*Voir notes page 8*

**NOTE 3 :** The direction of the input current is out of the IC due to the PNP input stage. This current is essentially Constant, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.

*La direction du courant d'entrée est vers l'extérieur du circuit à cause des transistors PNP de l'étage d'entrée. Ce courant est constant, indépendant du niveau de la sortie de telle sorte qu'aucune variation de charge n'est transmise sur les entrées.*

**NOTE 4 :**  $V_O = 1,4 \text{ V}$ ,  $R_S = 0 \Omega$ ,  $+5 \text{ V} \leq V_{CC} \leq +30 \text{ V}$ ,  $0 \leq V_I \leq (V_{CC} - 1,5 \text{ V})$

**NOTE 5 :** The input common-mode voltage or either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0,3 V. The upper end of the common-mode voltage range is  $V_{CC} - 1,5 \text{ V}$ , but either or both inputs can go to +32 V without damage.

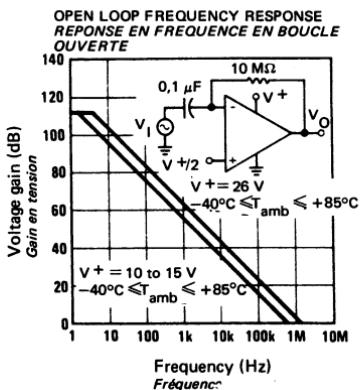
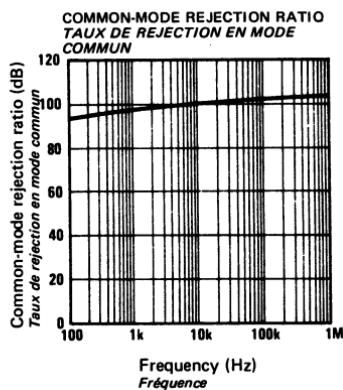
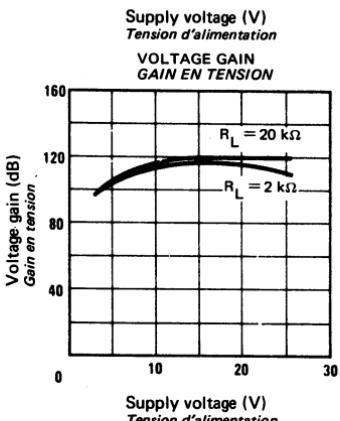
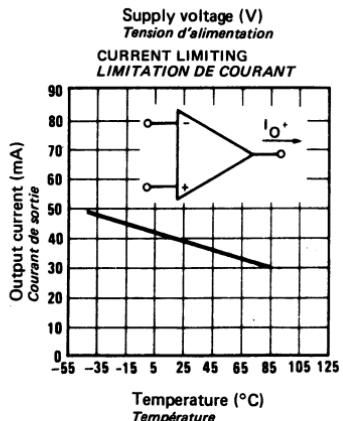
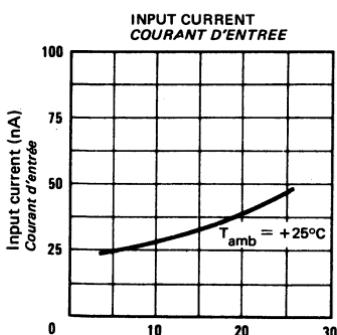
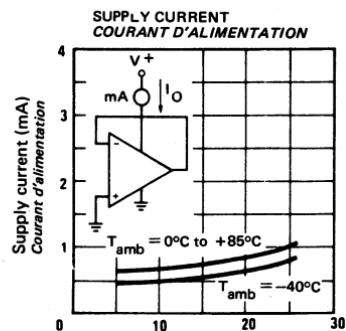
*La tension d'entrée en mode commun ou la tension appliquée à l'une ou l'autre entrée ne devra pas dépasser -0,3 V en négatif. La limite supérieure de la plage de tension en mode commun est ( $V_{CC} - 1,5 \text{ V}$ ), mais l'une ou l'autre ou les deux entrées peuvent être portées à +32 V sans dommage.*

**NOTE 6 :** Due to proximity of external components, insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This typically can be detected as this type of capacitive coupling increases at higher frequencies.

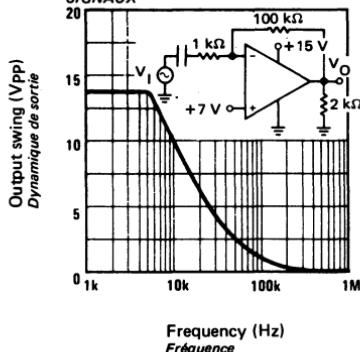
*S'assurer que ce couplage n'est pas provoqué par les capacités parasites entre les éléments extérieurs qui seraient trop proches les uns des autres. Ceci peut être détecté de façon claire car ce couplage capacitif croît avec la fréquence.*

**NOTE 7 :** This input current will only exist when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistors becoming forward biased and thereby acting as input diode clamps. In addition to this diode action, there is also lateral NPN parasitic transistor action on the IC chip. This transistor action can cause the output voltages of the op amps to go to the  $V^+$  voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration that an input is driven negative. This is not destructive and normal output states will re-establish when the input voltage, which was negative, again returns to a value greater than -0,3 V<sub>DC</sub>.

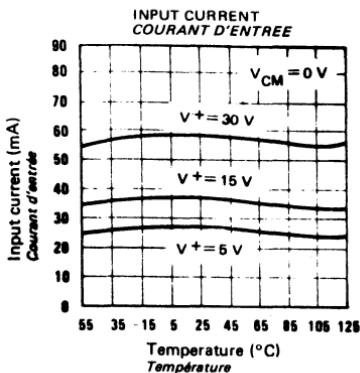
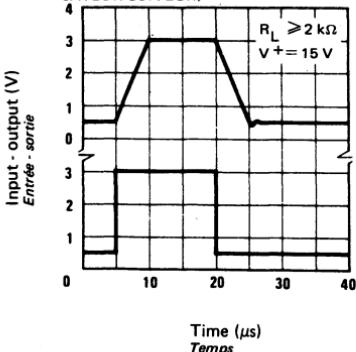
*Ce courant d'entrée n'existera que si l'une des entrées est polarisée négativement. Ceci est dû à la jonction collecteur-base des transistors d'entrée PNP qui se polarise en direct et alors agit comme une diode d'écrêtage. En plus de ce fonctionnement en diode, il y a aussi l'action des transistors parasites NPN latéral sur la puce. Le fonctionnement de ce transistor peut faire que la tension de sortie des amplificateurs opérationnels atteigne un niveau de tension égal à  $V_{CC}$  (ou la masse dans le cas d'une forte surcharge) tout le temps qu'une entrée est polarisée négativement. Ceci n'est pas destructif et la sortie reviendra à un état normal quand la tension d'entrée, qui était négative, reviendra à un niveau supérieur à -0,3 V.*



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE  
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS  
SIGNAUX



VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE  
REPONSE IMPULSIONNELLE (AMPLIFI-  
CATEUR SUIVEUR)



# **Development circuits**

*Circuits en développement*



**TO-99**  
(CB-11).



**CB-98**



**TO-116**  
(CB-2)

**OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS**

Type Type	Packages Boîtiers	V <sub>CC</sub> (V)	S <sub>VO</sub> (V/μs)	V <sub>ID</sub> (V)		Page Page
		min.	max.	typ.	max.	
TDA, TDC0759-CM	TO-99		±15	0,6	±30	987
TDB0714-CM-	TO-99	±3	±15	0,25	±30	999
TDC0714-CM	TO-99	±3	±20	0,25	±30	999
TDB0082-CM	TO-99		±15	12	±30	989
TDB0082-DP	CB-98		±15	12	±30	989
TDB0353-CM	TO-99		±15	13	±30	997
TDB0353-DP	CB-98		±15	13	±30	997
TDC, TDE0082-CM	TO-99		±20	12	±30	989
TDB, TDE0149-DP	TO-116	±5	±15	2	±30	995
TDC0149-DP	TO-116	±5	±20	2	±30	995
TDB0084-DP	TO-116		±15	12	±30	989
TDB0347-DP	TO-116		±15	13	±30	997
TDC, TDE0084-DP	TO-116		±20	12	±30	989

Dual  
(J-FET input) 989  
 Doubles  
(entrée J-FET) 997

Quadruple  
Quadruple 995  
 Quadruple  
(J-FET input) 989  
 Quadruples  
(entrée J-FET) 997

TO-39  
(CB-7)TO-3  
(CB-19)TO-202  
(CB-203)TO-220  
(CB-117)

CB-98

TO-116  
(CB-2)**ADJUSTABLE VOLTAGE REGULATORS***REGULATEURS DE TENSION REGLABLE*

Type Type	Packages Boîtiers	$V_O$ (V)	$I_O$ (A)	Page Page
TDB, TDC, TDE2117-CM	TO-39			1001
TDB, TDC, TDE2117-KM	TO-3			1001
TDB, TDC, TDE2117-SP 3/7	TO-202	+1,2 + +37	1,5	1001
TDB, TDC, TDE2117-SP 3/2	TO-220			1001

TDB, TDC, TDE2137-CM

TO-39

+1,2 + +37

1001

TDB, TDC, TDE2137-KM

TO-3

-1,2 + -37

1001

TDB, TDC, TDE2137-SP 3/7

TO-202

-1,2 + -37

1001

TDB, TDC, TDE2137-SP 3/2

TO-220

-1,2 + -37

1001

TDB, TDC, TDE2137-CM

TO-39

-1,2 + -37

1003

TDB, TDC, TDE2137-KM

TO-3

-1,2 + -37

1003

TDB, TDC, TDE2137-SP 3/7

TO-202

-1,2 + -37

1003

TDB, TDC, TDE2137-SP 3/2

TO-220

-1,2 + -37

1003

**VOLTAGE COMPARATORS***COMPARATEURS DE TENSION*

Type Type	Packages Boîtiers	$V_{CC}$ (V) min.	$V_{CC}$ (V) max.	$V_{ID}$ (V) max.	$t_r$ (ns)		Page Page
TDB, TDC, TDE0111-CM	TO-99	$\pm 5$	$\pm 15$	$\pm 30$	200	J-FET input Entrées J-FET	991
TDB0111-DP	CB-98	$\pm 5$	$\pm 15$	$\pm 30$	200		991
TDB, TDC, TDE0139-DP	TO-116	$\pm 1$	$\pm 15$	$\pm 30$	300	Quadruple Quadrupole	993

TDB, TDC, TDE0111-CM

TO-99

 $\pm 5$  $\pm 15$  $\pm 30$ 

200

J-FET input  
Entrées J-FET

991

TDB0111-DP

CB-98

 $\pm 5$  $\pm 15$  $\pm 30$ 

200

J-FET input  
Entrées J-FET

991

TDB, TDC, TDE0139-DP

TO-116

 $\pm 1$  $\pm 15$  $\pm 30$ 

300

Quadruple  
Quadrupole

993

**POWER OPERATIONAL AMPLIFIER**  
**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL DE PUISSANCE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_{CC}$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output S/C duration <i>Durée de C/C en sortie</i>
TDA0759-CM	TO-99	0°C, +125°C	-65°C, +150°C	±18	Internally limited Limitée intérieurement	±30	-0,3 V at à +18 V	Indefinite Infinie
TDC0759-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22		±30		

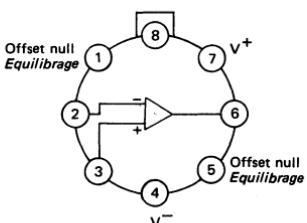
General description	Description générale
<p>The TDx0759 is a high performance monolithic operational amplifier constructed using the planar epitaxial process. The amplifier provides 325 mA output current and features small signal characteristics better than the SF.C 2741. The amplifier is designed to operate from a single or dual power supply and the input common mode range includes the negative supply. The high gain and high output power provide superior performance whenever an operational amplifier is needed.</p> <p>The TDx0759 employs internal current limiting, thermal shutdown and safe area compensation making it essentially indestructable.</p> <p>It is intended for a wide range of application including voltage regulators audio amplifiers, servo amplifiers and power drivers.</p>	<p>Le TDx0759 est un amplificateur opérationnel performant capable de délivrer un courant de sortie de 325 mA. Il présente des caractéristiques voisines du SF.C 2741 améliorées dans le domaine des petits signaux. Il peut fonctionner avec ou deux tensions d'alimentation, la tension d'entrée en mode commun pouvant être égale à la tension d'alimentation négative. Un gain élevé et une grande puissance en sortie permettent d'obtenir des performances élevées.</p> <p>Ce circuit est protégé par des limitations internes du courant de sortie, de la température de jonction et de l'aire de sécurité qui le rendent pratiquement indestructible dans les conditions normales d'emploi.</p> <p>Son utilisation est particulièrement recommandée pour réaliser des régulateurs de tension, des amplificateurs basse fréquence, des préamplificateurs de puissance, des amplificateurs de servo mécanismes.</p>

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

**TO-99 (CB-11)**

METAL CAN  
Boîtier métallique

Top view  
Vue de dessus



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

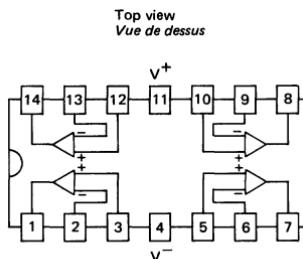
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDB0082-CM	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	625	±30	±15	
TDB0082-DP	CB-98	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	680	±30	±15	
TDC0082-CM	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±22	625	±30	±15	
TDE0082-CM	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±22	625	±30	±15	Indefinite illimitée
TDB0084-DP	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	680	±30	±15	
TDC0084-DP	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±22	680	±30	±15	
TDE0084-DP	TO-116	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±22	680	±30	±15	

General description	Description générale
<p>The TDx0082 and TDx0084 J-FET input operational amplifier family offers a wider selection than any other previously developed operational amplifier family. Each of these J-FET input operational amplifiers incorporates well matched, high voltage J-FET and bipolar transistors in a monolithic integrated circuit.</p> <p>The devices feature high slew rates low input bias and offset currents, and low offset voltage temperature coefficient.</p> <p>The TDx0082 is a double operational amplifier and the TDx0084 a quadruple one.</p>	<p>Les circuits TDx0082 et TDx0084 sont des doubles ou quadruples amplificateurs opérationnels dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction. Les transistors à effet de champ et des transistors bipolaires bien appareillés sont intégrés sur une même puce.</p> <p>Une vitesse de montée rapide, des courants de polarisation ou de décalage à l'entrée faibles et un coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée réduits caractérisent ces circuits.</p> <p>Le TDx0082 est un double amplificateur opérationnel et le TDx0084 un quadrupole.</p>

**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**

**TO-116 (CB-2)**

DUAL IN LINE  
PACKAGE  
*Boîtier enfonçable*

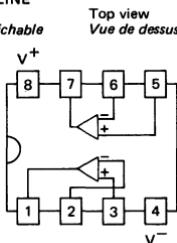


TDB0084-DP  
TDC0084-DP  
TDE0084-DP



**CB-98**

DUAL IN LINE  
PACKAGE  
*Boîtier enfonçable*



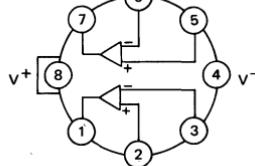
TDB0082-DP



**TO-99 (CB-11)**

METAL CAN  
*Boîtier métallique*

Top view  
*Vue de dessus*



TDB0082-CM  
TDC0082-CM  
TDE0082-CM



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

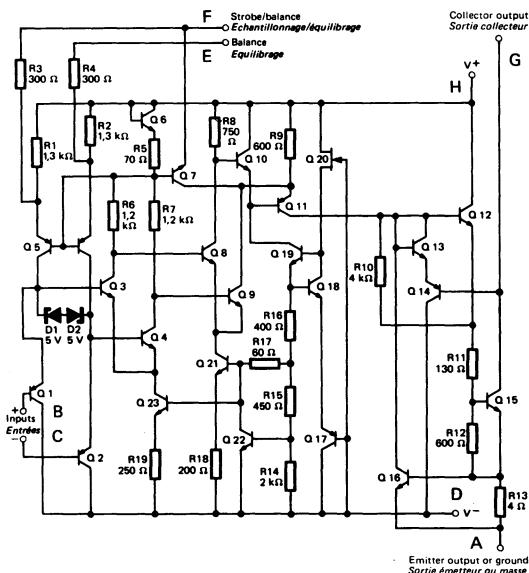
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	$V_{CC}$ (V)	$V_{1-4}$ (V)	$V_{7-4}$ (V)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	P (mW)
TDB0111-CM	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	36	30	40	$\pm 30$	$\pm 15$	500
TDB0111-DP	CB-98	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	36	30	40	$\pm 30$	$\pm 15$	500
TDC0111-CM	TO-99	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	36	30	50	$\pm 30$	$\pm 15$	500
TDE0111-CM	TO-99	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	36	30	50	$\pm 30$	$\pm 15$	500

General description	Description générale
<p>The TDx0111 are FET input voltage comparators that virtually eliminate input current errors. Designed to operate over a <math>\pm 5</math> V to <math>\pm 15</math> V range the TDx0118 can be used in the most critical applications.</p> <p>The extremely low input currents of the TDx0111 allows the use of a simple comparator in application usually requiring input current buffering. Leakage testing, long time delay circuits, charge measurements, and high source impedance voltage comparisons are easily done.</p> <p>Further, the TDx0111 can be used in place of the S.F.C 2111, S.F.C 2211, S.F.C 2311 eliminating errors due to input currents.</p>	<p>Les étages d'entrée à transistors à effet de champ des TDx0111 éliminent pratiquement les erreurs dues aux courants d'entrée. Conçus pour travailler dans les gammes de tension de <math>\pm 5</math> V à <math>\pm 15</math> V ils peuvent être utilisés dans les applications les plus critiques.</p> <p>Le très faible courant d'entrée permet d'éviter l'utilisation d'un étage adaptateur avant le comparateur. Il peut être aisément utilisé pour les montages permettant la mesure des courants de fuite, les circuits de temporisation, les comparateurs de tension haute impédance.</p> <p>De plus, il peut être utilisé, en éliminant les erreurs dues aux courants d'entrée, à la place des S.F.C 2111, S.F.C 2211, S.F.C 2311.</p>

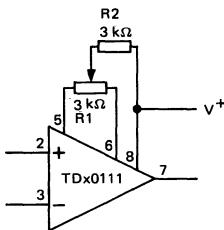
PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES

<b>TO-99 (CB-11)</b> METAL CAN <i>Boîtier métal</i>	Top view <i>Vue de dessus</i> 	<b>CB-98</b> DUAL IN LINE PACKAGE <i>Boîtier enfileable</i>	Top view <i>Vue de dessus</i> 
---	--------------------------------------	---	--------------------------------------

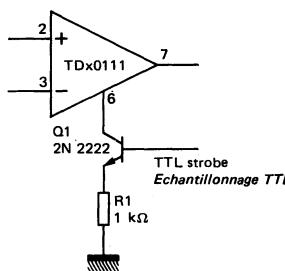
**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**



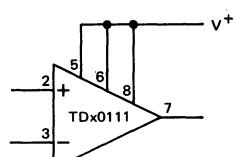
OFFSET BALANCING  
CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



STROBING  
ECHANTILLONNAGE



INCREASING INPUT STAGE CURRENT  
AUGMENTATION DU COURANT DE L'ETAPPE D'ENTREE



**LOW POWER LOW OFFSET VOLTAGE QUADRUPLE COMPARATORS**  
**COMPARATEURS QUADRUPLE A FAIBLE PUISSANCE ET FAIBLE OFFSET**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Type	Package Boîtier	Operating free-air température range <i>Gamme de température ambiante de fonctionnement</i>	Storage temperature <i>Température de stockage</i>	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output S/C duration <i>Durée de C/C en sortie</i>
TDB0139-DP	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±36	570	±36	-0,3 V at à +36 V	Indefinite <i>Illimitée</i>
TDC0139-DP	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±36	570	±36	+36 V	
TDC0139-DG	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±36	570	±36		
TDE0139-DP	TO-116	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±36	570	±36		

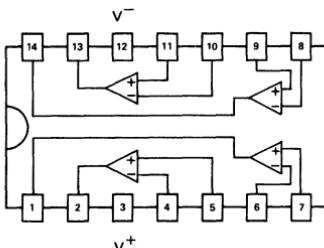
General description	Description générale
<p>The TDx0139 series consists of four independent precision voltage comparators with an offset voltage specification as low as 2 mV max for all four comparators. These were designed specifically to operate from a single power supply over a wide range of voltages. These comparators also have a unique characteristic in that the input common-mode voltage range includes ground, even though operated from a single power supply voltage.</p> <p>Application areas include limit comparators, simple analog to digital converters ; pulse, squarewave and time delay generators ; wide range VCO ; MOS clock timers ; multivibrators and high voltage digital logic gates. The TDx0159 series was designed to directly interface with TTL and C-MOS.</p>	<p>Le circuit TDx0139 est constitué par quatre comparateurs de tension indépendants dont la tension de décalage à l'entrée est de 2 mV max. Ce circuit a été conçu pour fonctionner, avec une seule alimentation dans une gamme de tension étendue.</p> <p>Son domaine d'application comprend les comparateurs de limite, les convertisseurs analogiques digitaux simples, les opérateurs d'impulsions ou d'ondes rectangulaires, les temporiseurs, les circuits d'horloge pour circuit MOS, les multivibrateurs et opérateurs logiques haute tension. Ce circuit est compatible TTL et C-MOS.</p>

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

**TO-116 (CB-2)**

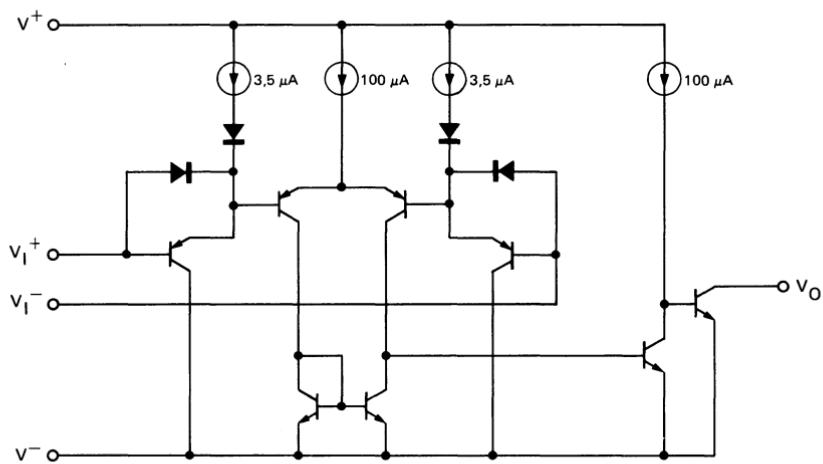
DUAL IN LINE  
 PACKAGE  
*Boîtier en filetage*

Top view  
*Vue de dessus*



---

**SCHEMATIC**  
*SCHEMA ELECTRIQUE*



**QUADRUPLE 2741 OPERATIONAL AMPLIFIERS WIDE BAND  
DECOMPENSATED ( $A_{Vmin} = 5$ )**  
**QUADRUPLE AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS TYPE 2741 A LARGE BANDE NON  
COMPENSE ( $A_{Vmin} = 5$ )**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_{CC}$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDB0149-DP	TO-116	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±36	±18	Indefinite Infinie
TDC0149-DP	TO-116	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	±22	500	±44	±22	
TDE0149-DP	TO-116	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	±18	500	±36	±18	

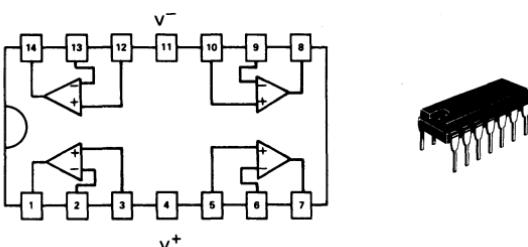
General description	Description générale
<p>The TDx0149 consists of four independent, high gain internally compensated, low power operational amplifiers which have been designed to provide functional characteristics identical to those of the familiar SF.C 2741 operational amplifier. In addition the total supply current for all four amplifiers is comparable to the supply current of a single SF.C 2741 type op amp. Other features include input offset currents and input bias current which are much less than those of a standard SF.C 2741. Also, excellent isolation between amplifiers has been achieved by independently biasing each amplifier and using layout techniques which minimize thermal coupling.</p> <p>The TDx0149 series has the same features as the TDx0148 plus a gain bandwidth product of 4 MHz at a gain of 5 or greater.</p>	<p><i>The TDx0149 comprend quatre amplificateurs opérationnels indépendants. Ces amplificateurs ont des caractéristiques fonctionnelles identiques à celles du SF.C 2741 : gain élevé, compensation de fréquence interne, faible puissance consommée. Le courant d'alimentation total pour les quatre amplificateurs est comparable au courant d'alimentation d'un seul SF.C 2741. De plus, les courants de décalage et de polarisation de l'entrée sont beaucoup plus faibles que pour un SF.C 2741. Une excellente séparation des amplificateurs a été obtenue en polarisant séparément chaque amplificateur et en utilisant une implantation du circuit qui minimise les couplages thermiques.</i></p> <p><i>La série TDx0149 a les mêmes caractéristiques que la série TDx0148 plus un produit gain bande passante de 4 MHz pour un gain de 5 ou plus.</i></p>

**PIN CONFIGURATION**  
**BROCHAGE**

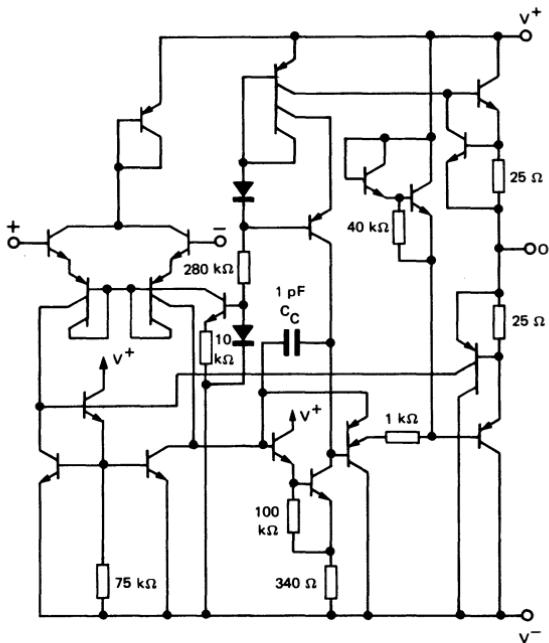
**TO-116 (CB-2)**

DUAL IN LINE  
PACKAGE  
Boîtier enfileable

Top view  
Vue de dessus



**SCHEMATIC**  
*SCHEMA ELECTRIQUE*



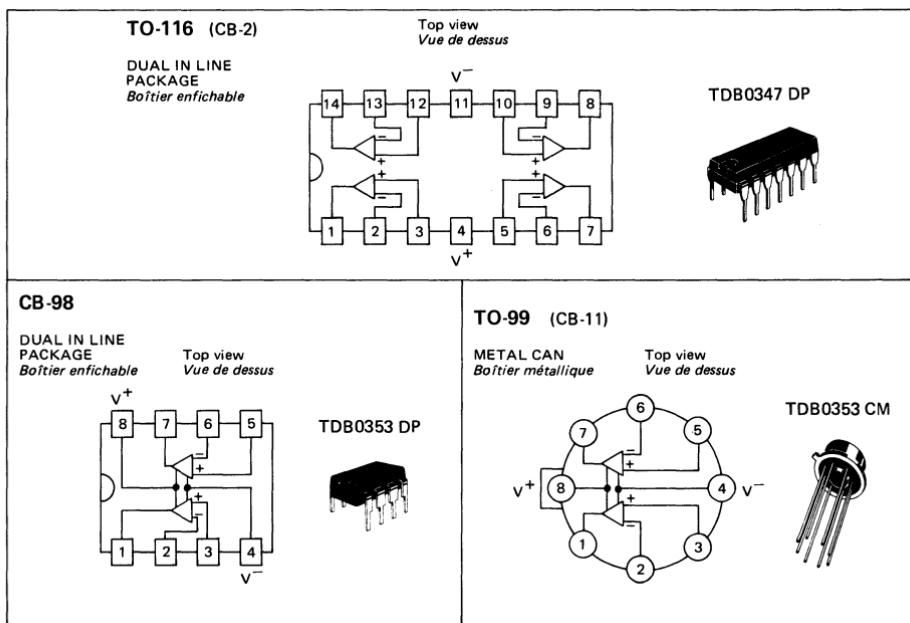
**WIDE BANDWIDTH DUAL AND QUADRUPLE J-FET INPUT  
OPERATIONAL AMPLIFIERS**  
**DOUBLES ET QUADRUPLES AMPLIFICATEURS OPÉRATIONNELS**  
**A ENTREES J-FET A LARGE BANDE**

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

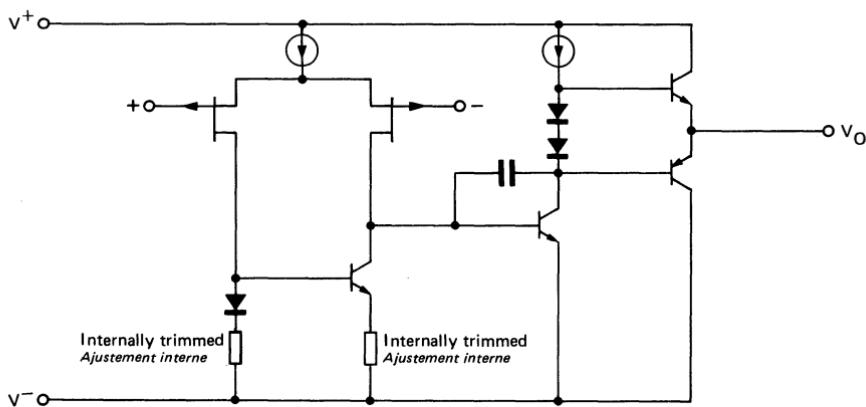
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	V <sub>CC</sub> (V)	P (mW)	V <sub>ID</sub> (V)	V <sub>I</sub> (V)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDB0347-DP	TO-116	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	Indefinite Infinie
TDB0353-CM	CB-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	
TDB0353-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	

General description	Description générale
<p>The TDB0347 and TDB0353 are high speed dual and quad J-FET input operational amplifiers with an internally trimmed input offset voltage. The device requires a low supply current and yet maintains a large gain bandwidth product and a fast slew rate. In addition, well matched high voltage J-FET input devices provide very low input bias and offset currents. These operational amplifiers may be used in applications such as high speed integrators, fast D/A converts sample and hold circuits, active filters and many other circuits requiring low input offset voltages, low input bias current, high input impedance, high slew rate and wide bandwidth. The device has low noise and offset voltage drift.</p>	<p>Le TDB0353 est un double amplificateur opérationnel rapide possédant un étage d'entrée à transistors à effet de champ à jonction. Le TDB0347 est un quadruple amplificateur opérationnel de caractéristiques similaires. Très rapides, leur tension de décalage à l'entrée est réglée intérieurement. Ils sont caractérisés par un produit gain bande passante élevé et un temps de montée rapide malgré un courant d'alimentation très réduit. Grâce aux transistors J-FET haute tension d'entrée, ils se caractérisent par de faibles courants de polarisation et de décalage. Ces amplificateurs sont particulièrement recommandés pour la réalisation d'intégrateurs rapides, convertisseurs digital-analogique rapides, circuits d'échantillonnages, filtres actifs, etc... nécessitant de faibles tensions et courants de décalage à l'entrée, des entrées haute impédance, une grande vitesse de montée du signal de sortie et une bande passante étendue. Ils sont caractérisés en outre par un facteur de bruit et des dérivés très réduites.</p>

**PIN CONFIGURATIONS**  
**BROCHAGES**



**SCHEMATIC**  
**SCHEMA ELECTRIQUE**



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS  
VALEURS LIMITES ABSOLUES

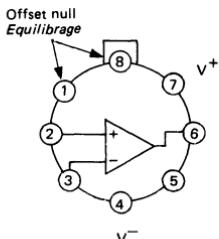
Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_{CC}$ (V)	P (mW)	$V_{ID}$ (V)	$V_I$ (V)	Output S/C duration Durée de C/C en sortie
TDB0714-CM	TO-99	0°C, + 70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±22	Indefinite Illimitée
TDC0714-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	500	±30	±22	

General description	Description générale
<p>The TDx0714 is a monolithic instrumentation operational amplifier constructed using the planar epitaxial process. It is intended for precise, low level signal amplification applications where low noise, low drift and accurate closed loop gain are required.</p> <p>The offset null capability, low power consumption, very high voltage gain as well as wide power supply voltage range provide superior performance for a wide range of instrumentation applications.</p>	<p>Le circuit TDx0714 est un amplificateur opérationnel monolithique particulièrement destiné aux applications dans le domaine de l'instrumentation : amplification de signaux à très bas niveaux grâce à son très faible niveau de bruit, à une faible dérive et à un gain en boucle fermé précis.</p> <p>La possibilité de compenser la tension de décalage à l'entrée, la consommation réduite et une gamme de tension d'alimentation étendue les rendent particulièrement adaptés à une utilisation dans le domaine de l'instrumentation.</p>

## PIN CONFIGURATION

## BROCHAGE

## TO-99 (CB-11)

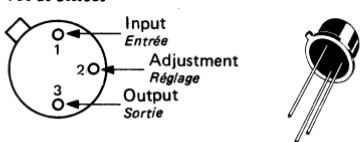
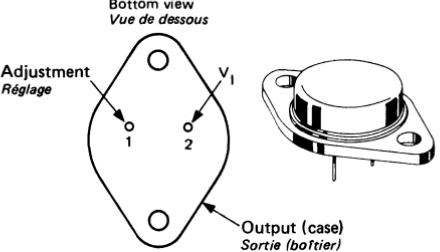
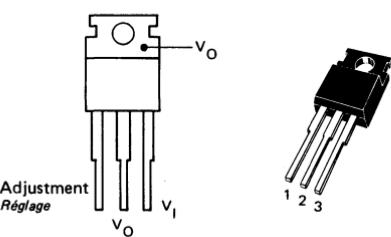
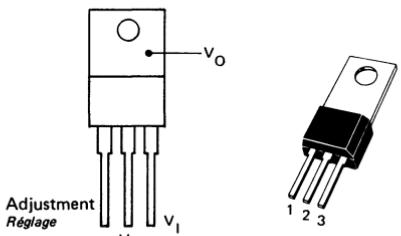
METAL CAN  
Boîtier métalliqueTop view  
Vue de dessus

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	$I_O$ (A)	P (W)
TDB2117-CM	TO-39	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDB2117-KM	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDB2117-SP 3/2	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDB2117-SP 3/7	TO-202	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDC2117-CM	TO-39	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDC2117-KM	TO-3	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDC2117-SP 3/2	TO-220	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDC2117-SP 3/7	TO-202	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDE2117-CM	TO-39	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDE2117-KM	TO-3	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDE2117-SP 3/2	TO-220	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	
TDE2117-SP 3/7	TO-202	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	40	40	1,5	Internally limited Limité intérieurement

General description	Description générale
The TDx2117 is adjustable 3 terminal positive voltage regulators capable of supplying in excess of 1,5 A over a 1,2 V to 37 V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the TDx2117 is packaged in Standard transistor packages which are easily mounted and handled.	Le TDx2117 est un régulateur de tension positive réglable. Il peut débiter un courant de sortie de 1,5 A avec une tension de sortie comprise entre 1,2 V et 37 V. Le coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée et du courant de charge est meilleur que pour les régulateurs de tension fixes habituels. Son emploi est particulièrement aisé de fait qu'il est livré dans des bo�iers de transistors standards et que deux résistances extérieures suffisent pour déterminer la tension régulée.
In addition to higher performance than fixed regulators the TDx2117 series offers full overload protection available only in integrated circuits. Inhibited on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.	Une protection totale : limitation du courant de sortie, protection thermique et protection de l'aire de sécurité, reste efficace même si la broche permettant de fixer la tension de sortie n'est pas connect�e.

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

<p><b>TO-39 (CB-7)</b> <b>METAL CAN</b> <i>Boîtier métallique</i></p> <p>Bottom view <i>Vue de dessous</i></p>  <p>Output (case) <i>Sortie (boîtier)</i></p>	<p><b>TO-3 (CB-19)</b> <b>METAL CAN</b> <i>Boîtier métallique</i></p> <p>Bottom view <i>Vue de dessous</i></p>  <p>Adjustment <i>Réglage</i></p> <p>Output (case) <i>Sortie (boîtier)</i></p>
<p><b>TO-220 AB (CB-117)</b> <b>PLASTIC PACKAGE</b> <i>Boîtier plastique</i></p>  <p>Adjustment <i>Réglage</i></p> <p><math>V_O</math></p> <p><math>V_I</math></p>	<p><b>TO-202 (CB-203)</b> <b>PLASTIC PACKAGE</b> <i>Boîtier plastique</i></p>  <p>Adjustment <i>Réglage</i></p> <p><math>V_O</math></p> <p><math>V_I</math></p>

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**  
**VALEURS LIMITES ABSOLUES**

Type	Package Boîtier	Operating free-air temperature range Gamme de température ambiante de fonctionnement	Storage temperature Température de stockage	$V_I$ (V)	$V_I - V_O$ (V)	$I_O$ (A)	P (W)
TDB2137-CM	TO-39	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDB2137-KM	TO-3	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDB2137-SP 3/2	TO-220	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDB2137-SP 3/7	TO-202	0°C, + 70°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDC2137-CM	TO-39	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDC2137-KM	TO-3	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDC2137-SP 3/2	TO-220	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDC2137-SP 3/7	TO-202	-55°C, + 125°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDE2137-CM	TO-39	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDE2137-KM	TO-3	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDE2137-SP 3/2	TO-220	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	
TDE2137-SP 3/7	TO-202	-25°C, + 85°C	-65°C, + 150°C	-40	-40	-1,5	Internally limited Limitée intérieurement

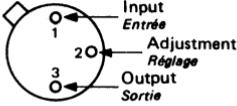
General description	Description générale
The TDx2137 is adjustable 3 terminal negative voltage regulators capable of supplying in excess of 1,5 A over a -1,2 V to -37 V output range. They are exceptionally easy to use and require only two external to resistors to set the output voltage. Further, both line and load regulation are better than standard fixed regulators. Also, the TDx2137 is packaged in Standard transistor packages which are easily mounted and handled.	<i>Le TDx2137 est un régulateur de tension négative réglable. Il peut débiter un courant de sortie de 1,5 A avec une tension de sortie comprise entre -1,2 V et 37 V. Le coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée et du courant de charge est meilleur que pour les régulateurs de tension fixes habituels. Son emploi est particulièrement aisés du fait qu'il est livré dans des boîtiers de transistors standards et que deux résistances extérieures suffisent pour déterminer la tension régulée.</i>
In addition to higher performance than fixed regulators the TDx2137 series offers full overload protection available only in Integrated circuits. Inhibited on the chip are current limit, thermal overload protection and safe area protection. All overload protection circuitry remains fully functional even if the adjustment terminal is disconnected.	<i>Une protection totale : limitation du courant de sortie, protection thermique et protection de l'aire de sécurité, reste efficace même si la broche permettant de fixer la tension de sortie n'est pas connectée.</i>

**PIN CONFIGURATIONS  
BROCHAGES**

**TO-39 (CB-7)**

METAL CAN  
*Boîtier métallique*

Bottom view  
*Vue de dessous*



Output (case)  
*Sortie (boîtier)*

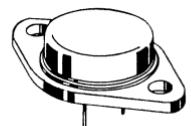
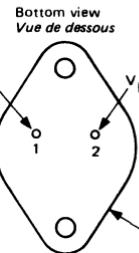


**TO-3 (CB-19)**

METAL CAN  
*Boîtier métallique*

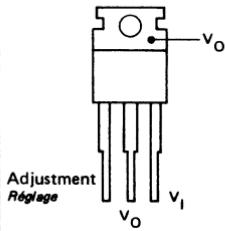
Bottom view  
*Vue de dessous*

Adjustment  
*Réglage*



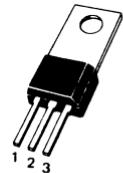
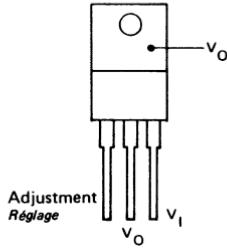
**TO-220 AB (CB-117)**

PLASTIC PACKAGE  
*Boîtier plastique*



**TO-202 (CB-203)**

PLASTIC PACKAGE  
*Boîtier plastique*



# Packages

*Boîtiers*

CB - 102  
DO - 35  
F - 80



CB - 115



CB - 176



CB - 178



CB - 161



CB - 97  
TO - 92  
F - 129 B



CB - 85  
F - 44



CB - 4  
TO - 72  
F - 31



CB - 7  
TO - 39  
F - 59  
CB - 106



CB - 107



CB - 11  
TO - 99  
F - 101



CB - 3  
TO - 100  
F - 95



CB - 128  
TO - 101  
F - 96



CB - 16  
TO - 126  
F - 123



CB - 117  
TO - 220 AB  
F - 138



CB - 203  
TO - 202



CB - 116  
F - 124



CB - 98  
F - 116



CB - 129



CB - 2  
TO - 116  
F - 105



CB - 79  
F - 117



CB - 21  
CB - 108



CB - 108 + M



CB - 109



CB - 155



CB - 206



CB - 99



CB - 174



CB - 135



CB - 181



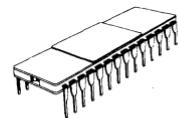
CB - 180



CB - 68  
F - 118



CB - 132  
F - 144



CB - 19  
TO - 3  
F - 24 A



CB - 158  
F - 169 A



CB - 173



CB - 215

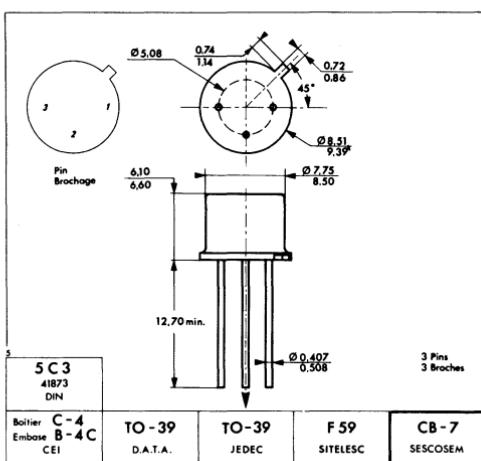
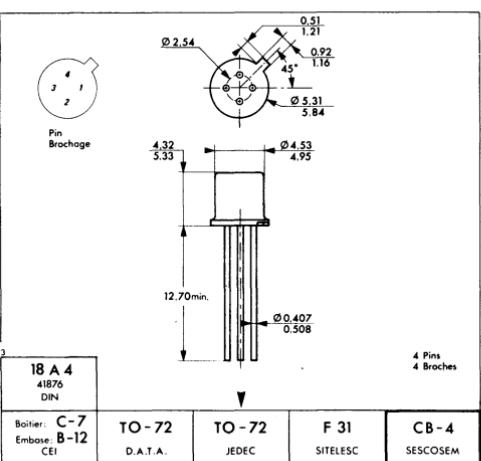
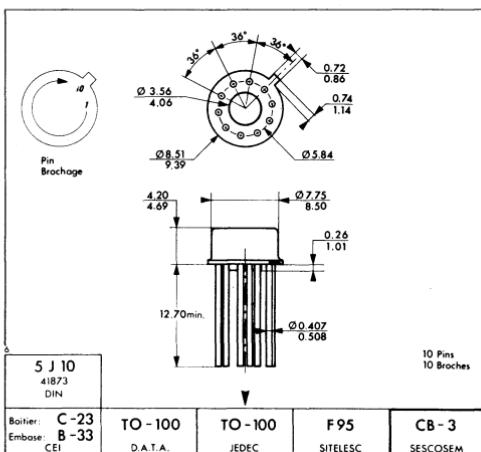
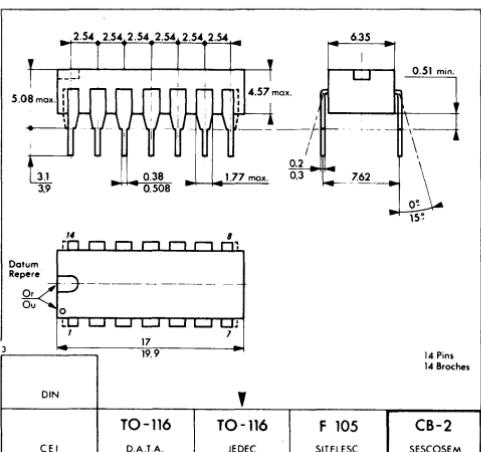


---

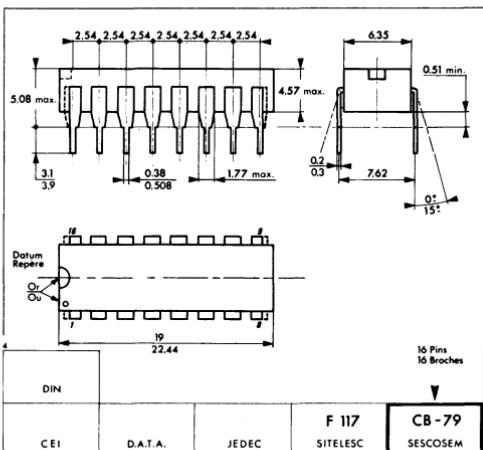
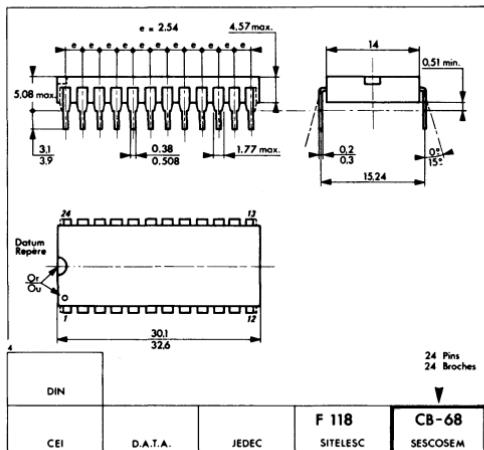
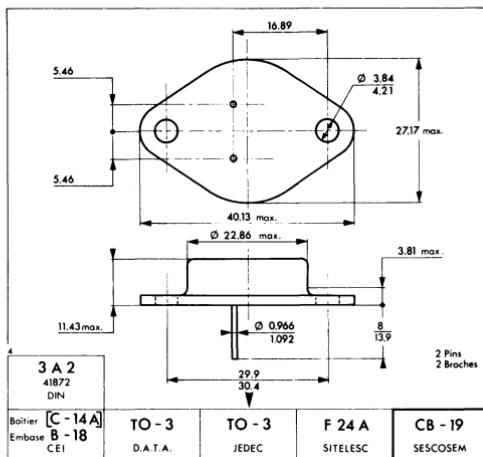
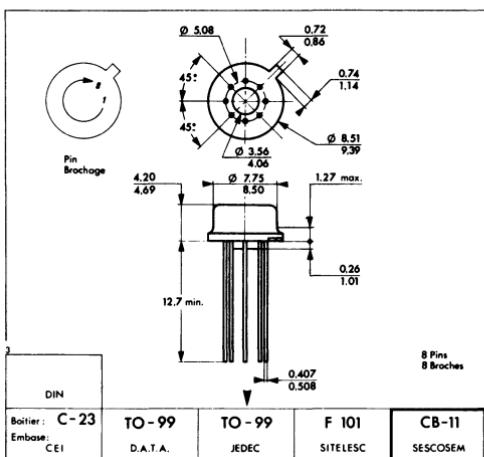
**JEDEC AND SESCOSEM (CB . . .) NUMBER CASES**  
*NUMEROS DE BOITIERS JEDEC ET SESCOSEM (CB . . .)*

TO-3	.....	CB-19
TO-39	.....	CB-7
TO-72	.....	CB-4
TO-91	.....	CB-86
TO-99	.....	CB-11
TO-100	.....	CB-3
TO-101	.....	CB-128
TO-116	.....	CB-2
TO-126	.....	CB-16
TO-202	.....	CB-203
TO-220 AB	.....	CB-117

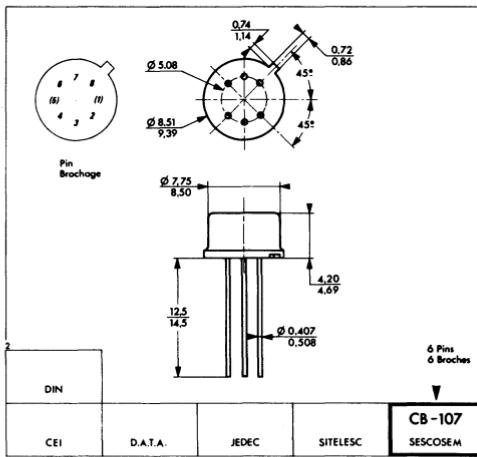
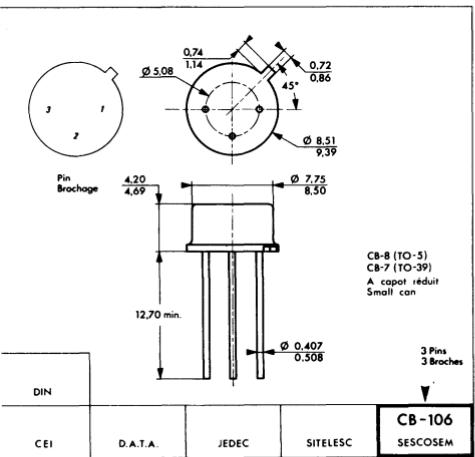
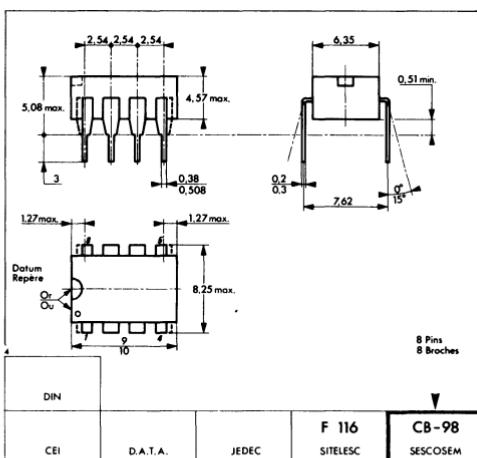
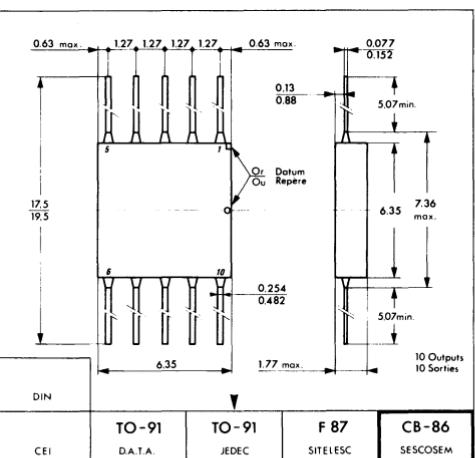
# Packages Boîtiers



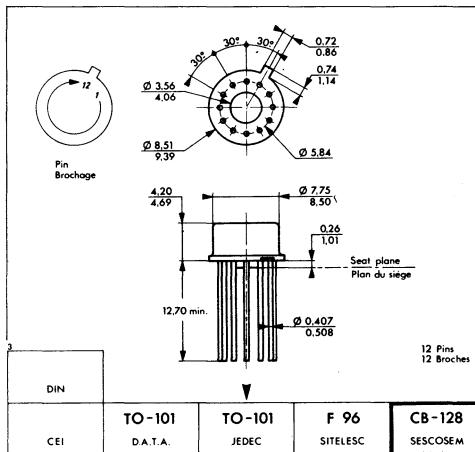
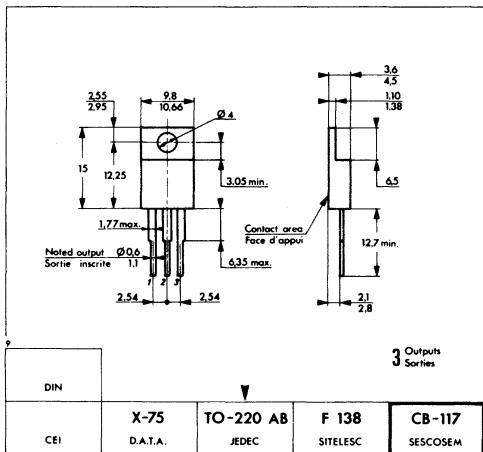
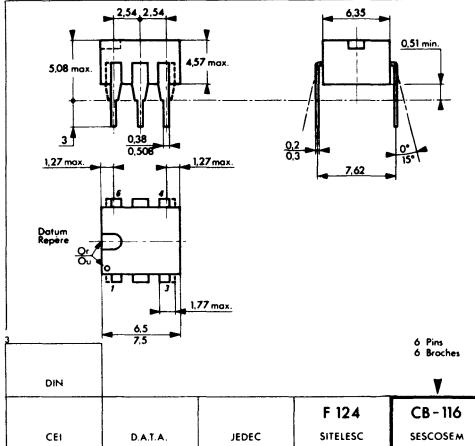
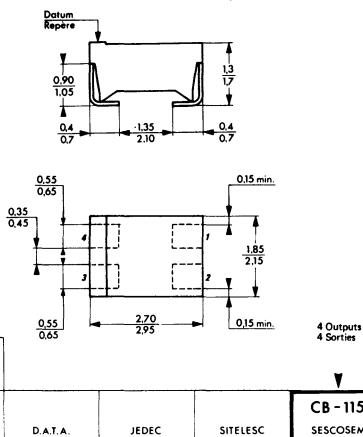
# Packages Boîtiers



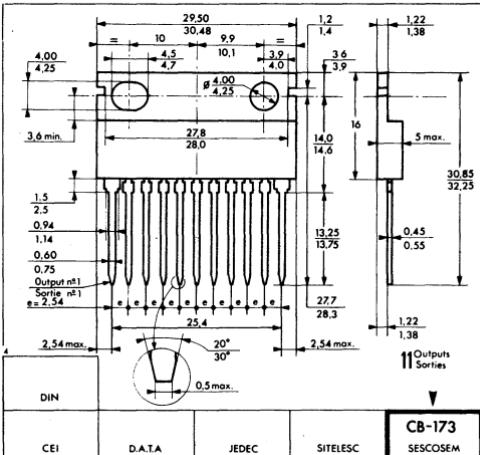
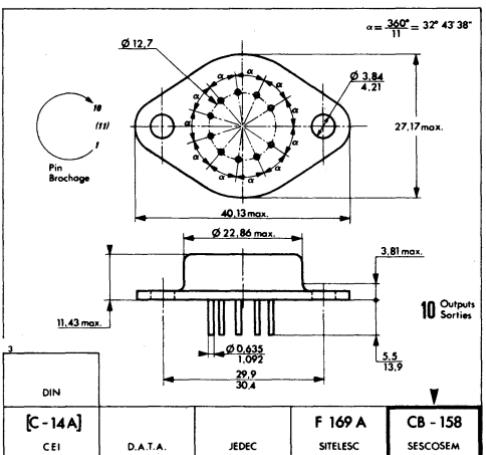
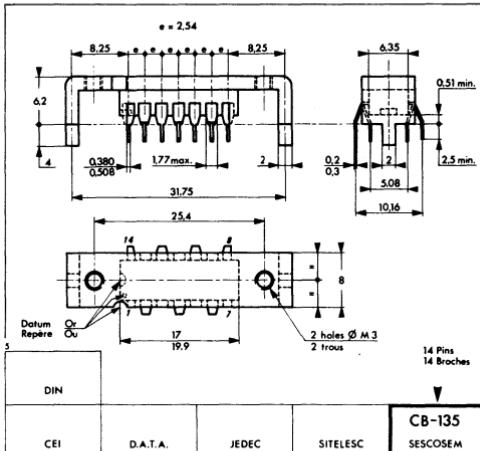
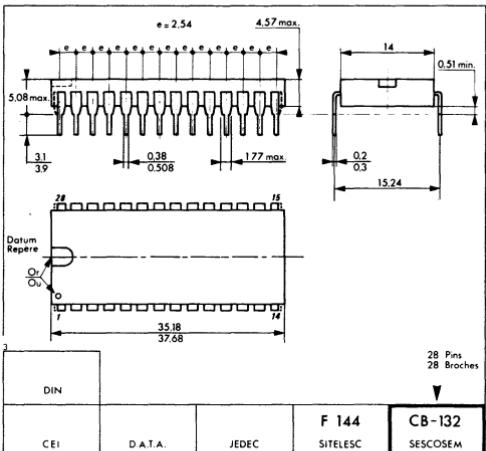
## Packages *Boîters*



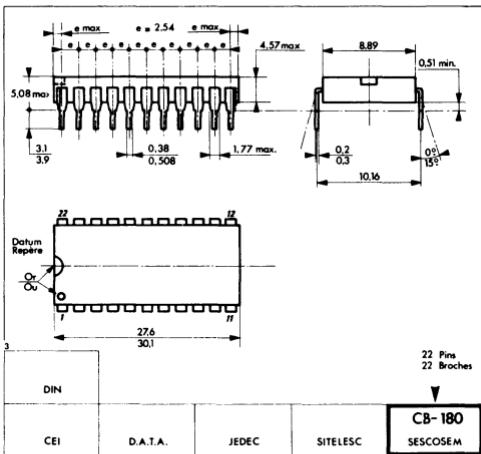
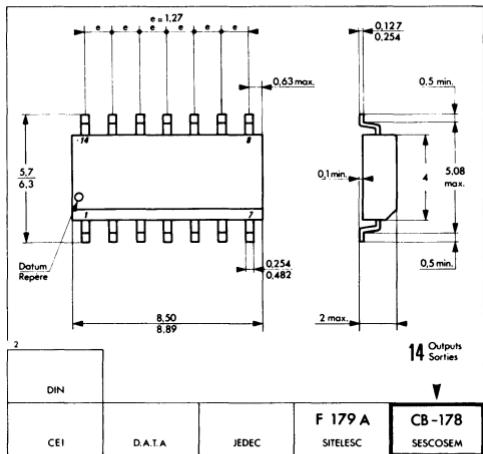
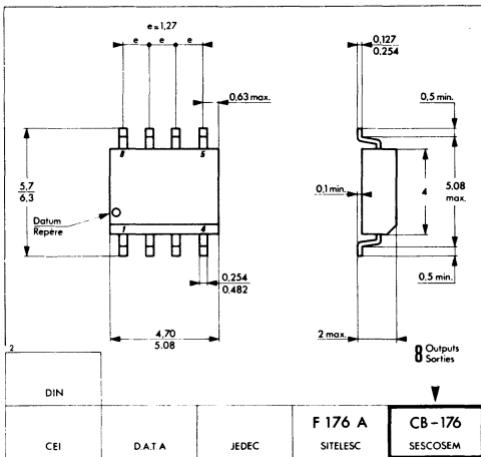
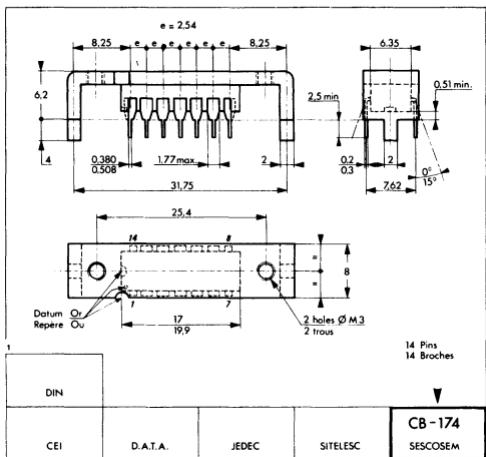
# Packages Boîtiers



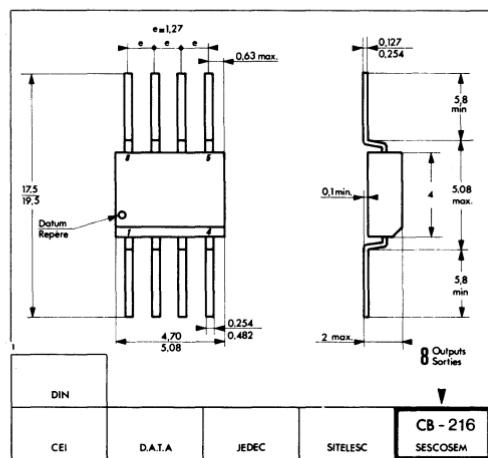
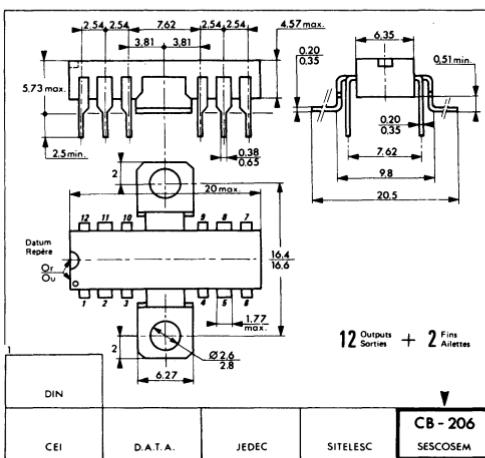
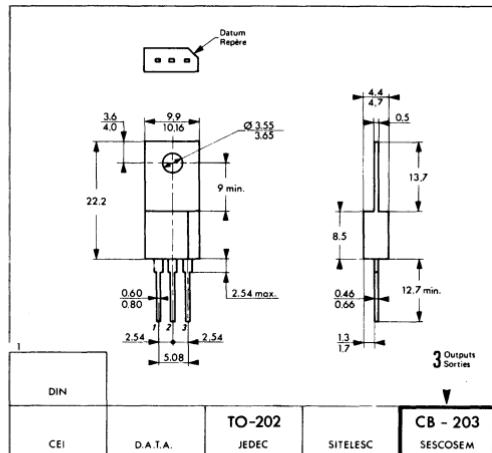
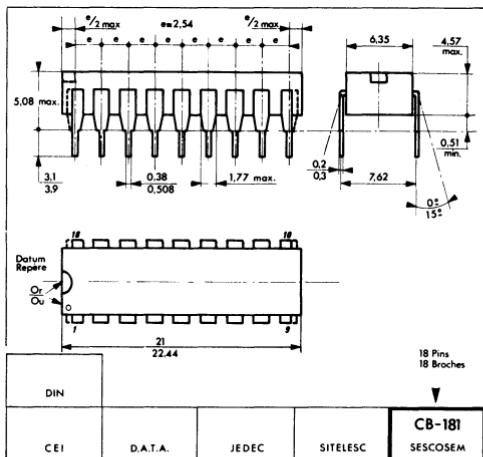
# Packages Boîtiers



# Packages Boîtiers



# Packages Boîtiers



# Packages Boîtiers

