



2001年12月

LF155/LF156/LF256/LF257/LF355/LF356/LF357

JFET输入运算放大器

总体描述

这些是第一个单片JFET输入运算放大器，在同一芯片上将匹配良好的高电压JFET与标准双极晶体管（BI-FET™技术）结合在一起。这些放大器具有低输入偏置和偏移电流/低偏移电压和偏移电压漂移的特点，加上偏移调整，不会降低漂移或共模抑制。这些器件还被设计为高回转率、宽带宽、极快的稳定时间、低电压和电流噪声以及低1/f噪声角。

特点

优势

- 替换昂贵的混合和模块FET运算放大器
- 与MOSFET输入器件相比，坚固的JFET允许无爆裂处理
- 对使用高或低源阻抗的低噪声应用非常好 - 非常低的1/f角
- 偏移调整不会像大多数单片式放大器那样降低漂移或共模抑制能力
- 新的输出级允许使用大的电容性负载（5,000 pF）而没有稳定性问题

应用

- 精密的高速集成器
- 快速的D/A和A/D转换器
- 高阻抗缓冲器
- 宽带、低噪音、低漂移的放大器

简化示意图

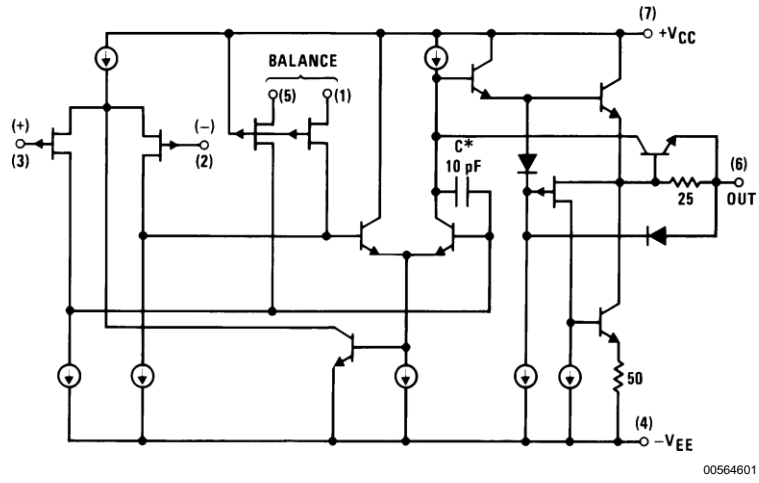
- 对数放大器
- 光电池放大器
- 采样和保持电路

共同特点

- 低输入偏置电流。 30pA
- 低输入失调电流：3pA
- 高输入阻抗：10¹²
- 低输入噪声电流。 0.01 pA/√Hz
- 高共模抑制率：100dB
- 大的直流电压增益：106dB

不常见的特征

	LF155/ LF355	LF156/ LF256/ LF356	LF257/ LF357 (A _V = 5)	单位
j 极快的沉淀时间，以 0.01%	4	1.5	1.5	微秒
j 快速回转率	5	12	50	V/μs
j 广义增益频带	2.5	5	20	兆赫
j 低输入噪声电压	20	12	12	nV/√Hz



00564601

*LF357系列为3pF。

BI-FET™、BI-FET II™是美国国家半导体公司的商标。

绝对最大额定值 (注1)

如果需要军事/航空指定的器件，请联系国家半导体销售办公室/经销商，以了解可用性和规格。

	LF155/6	LF256/7/LF356B	LF355/6/7
电源电压	±22V	±22V	±18V
差分输入电压	±40V	±40V	±30V
输入电压范围 (注2)	±20V	±20V	±16V 输
出短路时间	连续	连续的	连续TJMAX
H-包装	150°C	115°C	115°C
N-package		100°C	100°C
M-包装		100°C	100°C
在TA = 25°C时的功率耗散 (注1、8)			
H-封装 (静止空气)	560 mW	400 mW	400毫瓦
H-包 (400 LF/Min空气流量)	1200 mW	1000 mW	1000毫瓦
		N-package670	mW670 mW
		M-Package380	mW380 mW
热阻 (典型) JA			
H-包装 (静止空气)	160°C/W	160°C/W	160°C/W
H-Package (400 LF/Min 气流)	65°C/W	65°C/W	65°C/W
N-PACKAGE		130°C/W	130°C/W
M-包装		195°C/W	195°C/W
(典型)JC			
H-包装	23°C/W	23°C/W	23°C/W 存
储温度范围	-65°C至+150°C	-65摄氏度至+150摄氏度	-65°C 至
+150°C 焊接信息 (引线温度)。			
金属罐包装			
焊接 (10秒)	300°C	300°C	300°C
双列式封装			
焊接 (10秒)	260°C	260°C	260°C
小尺寸封装			
气相(60秒)		215°C	215°C
红外线 (15秒)		220°C	220°C
关于焊接表面贴装器件的其他方法，见AN-450 "表面贴装方法及其对产品可靠性的影响"。			
ESD耐受性			
(100 pF通过1.5k 放电)	1000V	1000V	1000V

直流电气特性

(注3)

符号	参数	条件	LF155/6			LF256/7 LF356B			LF355/6/7			单位
			闵行 区	类型	最大	闵行 区	类型	最大	闵行 区	类型	最大	
VOS	输入失调电压	rs =50, t =25°C _A 超温		3	5 7		3	5 6.5		3	10 13	mV mV
Vos /T	输入的平均TC	RS =50		5			5			5		µV/°C

	偏置电压											
TX/V _{os}	平均TC的变化 与V _{os} 调整	R _s =50, （注4）。		0.5			0.5			0.5		μV/°C 每毫伏
I _{OS}	输入偏移电流	T _J =25°C, (注3, 5) T _J _{THIGH}		3	20 20		3	20 1		3	50 2	pA nA

直流电特性 (续) (注3)

符号	参数	条件	LF155/6			LF256/7 LF356B			LF355/6/7			单位
			闵行 区	类型	最大	闵行 区	类型	最大	闵行 区	类型	最大	
I_B	输入偏置电流	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$, (注3, 5) $T_{J_{\text{THIGH}}}$		30	100 50		30	100 5		30	200 8	pA nA
R_{IN}	输入电阻	$T = 25^{\circ}\text{C}$, J		1012			1012			1012		
A_{VOL}	大信号电压增益	$V_S = \pm 15\text{V}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ $V_O = \pm 10\text{V}$, $R = 2k_L$ 超温	50 25	200		50 25	200		25 15	200		V/mV V/mV
V_O	输出电压摆幅	$V_S = \pm 15\text{V}$, $R = 10k_L$ $V_S = \pm 15\text{V}$, $R = 2k_L$	± 12 ± 10	± 13 ± 12		± 12 ± 10	± 13 ± 12		± 12 ± 10	± 13 ± 12		V V
V_{CM}	输入共模 电压范围	$V_S = \pm 15\text{V}$	± 11	+15.1 -12		± 11	± 15.1 -12		+10	+15.1 -12		V V
混凝土结构 物 (CMRR)	共模 拒绝率		85	100		85	100		80	100		分贝
$\bar{A}\bar{A}\bar{A}$	电源电压 拒绝率	(注6)	85	100		85	100		80	100		分贝

参数	LF155		LF355		LF156/256/257/356B		LF356		LF357		单位
	类型	最大	类型	最大	类型	最大	类型	最大	类型	最大	
供应 电压	2	4	2	4	5	7	5	10	5	10	毫 伏

符号	参数	条件	LF155/355	LF156/256/ 356B	LF156/256/356/ LF356B	LF257/357	单位
			类型	闵行 区	类型	类型	
$\bar{A}\bar{A}\bar{A}$	回转率	LF155/6。 $A_V = 1$ 。 LF357。 $A = 5_V$	5	7.5	12		V/ μ s
						50	V/ μ s
GBW	增益带宽产品		2.5		5	20	兆赫
t_s	沉降时间到0.01%	(注7)	4		1.5	1.5	微秒
e_n	等效输入噪声电压	$R_S = 100$ $f = 100$ 赫兹 $f = 1000$ 赫兹	25 20		15 12	15 12	
i_n	等效输入电流噪声	$f = 100$ 赫兹 $f = 1000$ 赫兹	0.01 0.01		0.01 0.01	0.01 0.01	

直流电气特性

$t_A = t_J = 25^{\circ}\text{C}, v_S = \pm 15\text{V}$

交流电气特性

$t_A = t_J = 25^{\circ}\text{C}, v_S = \pm 15\text{V}$

$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
 $\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
 $\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
 $\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

电气特性说明

- 注1**：这些器件的最大功率耗散必须在高温下减弱，由 T_{JMAX} 、 J_A 和环境温度 T_A 决定。任何温度下的最大可用功率耗散是 $P_{D=(T_{JMAX}-T_A)/J_A}$ 或 25°C 的 P_{DMAX} ，以较低者为准。
- 注2**：除非另有规定，绝对的最大负输入电压等于负电源电压。
- 注3**：除非另有说明，这些测试条件适用。

电气特性说明 (续)

	LF155/156	LF256/257	LF356B	LF355/6/7
电源电压, V_S T_A	$\pm 15V$ V_S $\pm 20V$ $-55^\circ C$ t_A $+125^\circ C$ $+125^\circ C$	$\pm 15V$ V_S $\pm 20V$ $-25^\circ C$ t_A $+85^\circ C$ $+85^\circ C$	$\pm 15V$ V_S $\pm 20V$ $0^\circ C$ T_A $+70^\circ C$ $+70^\circ C$	$V_S = \pm 15V$ $0^\circ C$ T_A $+70^\circ C$ $+70^\circ C$
臀部				

而 V_{OS} 、 I_B 和 I_{OS} 是在 $V_{CM}=0$ 时测量的。

注4：调整后的输入偏移电压的温度系数与原来的未调整值相比，每调整一个mV，仅有少量变化（通常为 $0.5\mu V/^\circ C$ ）。共模抑制和开环电压增益也不会受到偏移调整的影响。

注5：输入偏置电流是结点漏电流，结点温度每增加 $10^\circ C$ ， T_J 就会增加大约一倍。由于生产测试时间有限，测量的输入偏置电流与结温相关。在正常操作中，由于内部功率耗散，结温会上升到环境温度以上， P_d 。 $T_J = T_A + 9A P_d$ 其中 $9A$ 是结点到环境的热阻。如果要将输入偏置电流保持在最低水平，建议使用散热器。

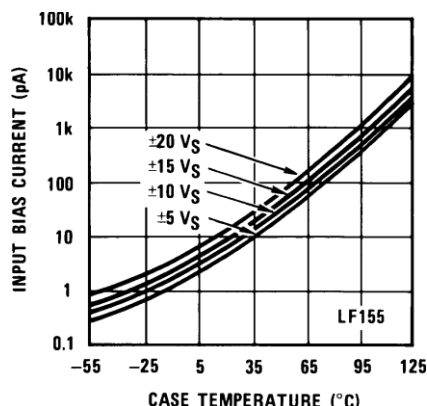
注6：根据惯例，电源电压抑制是在两个电源幅度同时增加或减少的情况下测量的。

注7：结算时间在此定义，对于使用 $2k\Omega$ 电阻的LF155/6的单一增益反相器连接。它是误差电压（放大器上反相输入引脚的电压）从一个10V的阶跃输入施加到反相器时，稳定到其最终值的0.01%以内所需的时间。对于LF357， $A_V=-5$ ，从输出到输入的反馈电阻为 $2k\Omega$ ，输出步长为10V（见settling Time测试电路）。

注8：最大。功率耗散是由封装特性决定的。在接近最大功率耗散的情况下操作零件，可能会导致零件的操作超出保证范围。功率耗散可能导致零件在保证范围之外运行。

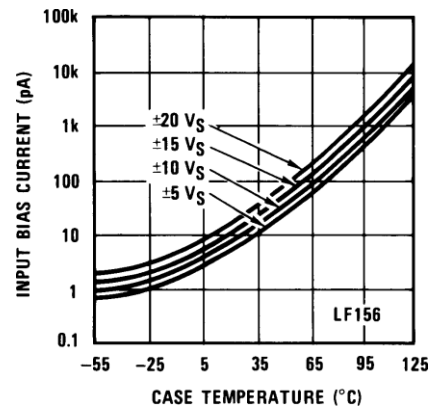
除非另有规定，典型的直流性能特性曲线是针对LF155和LF156的。

输入偏置电流



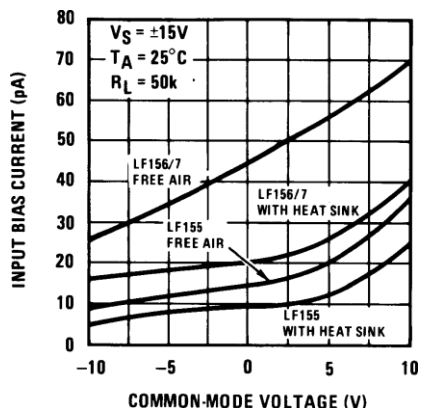
00564637

输入偏置电流



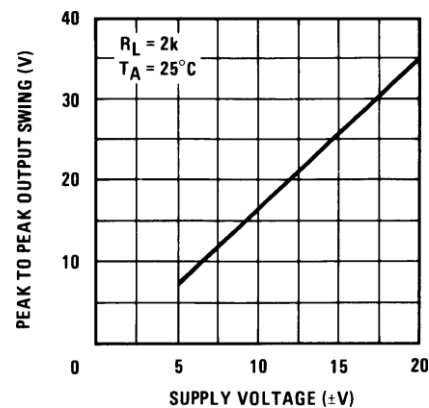
00564638

输入偏置电流



00564639

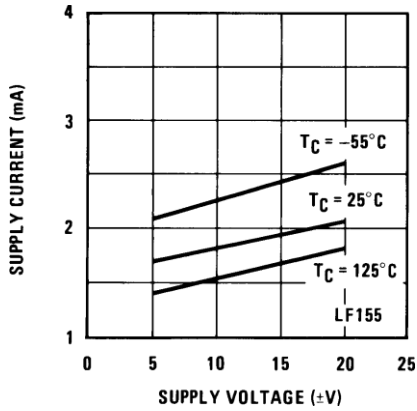
电压摆幅



00564640

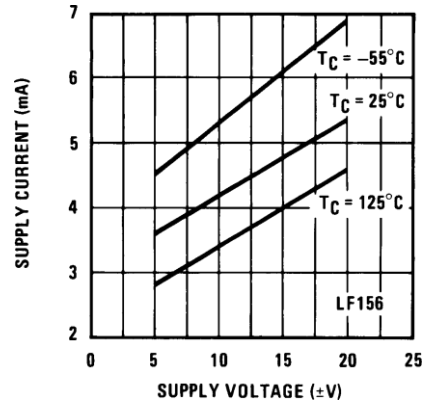
除非另有规定，典型的直流性能特性曲线是针对LF155和LF156的。(续)

供应电流



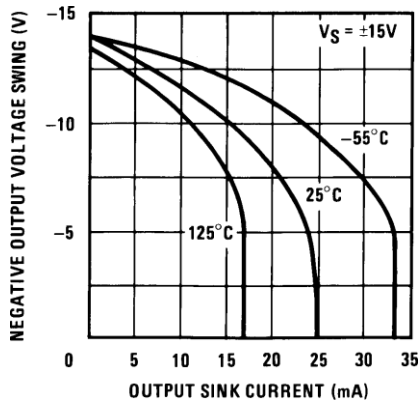
00564641

供应电流



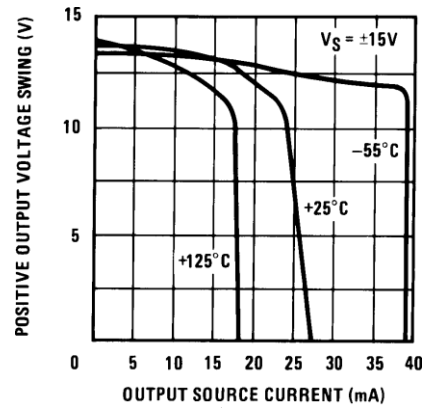
00564642

负电流限制



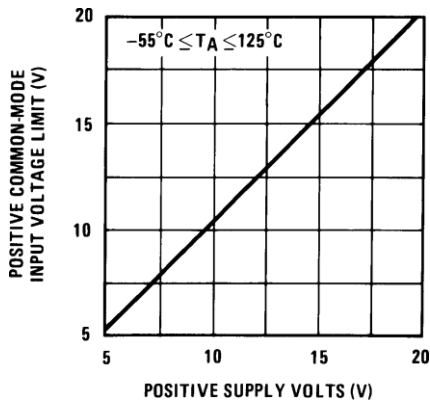
00564643

正向电流限制



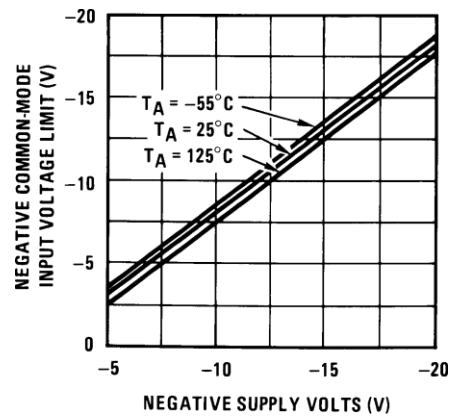
00564644

正共模输入电压限制



00564645

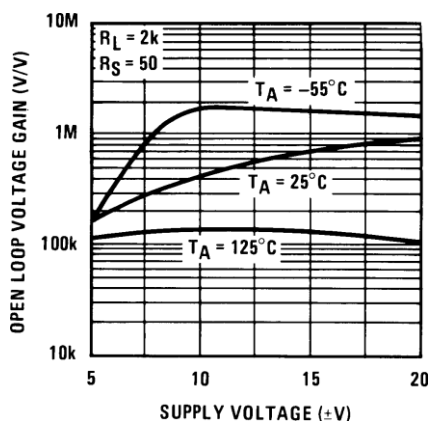
负共模输入电压限制



00564646

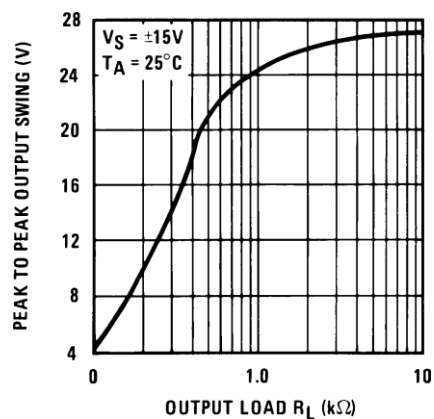
除非另有规定，典型的直流性能特性曲线是针对LF155和LF156的。(续)

开环电压增益



00564647

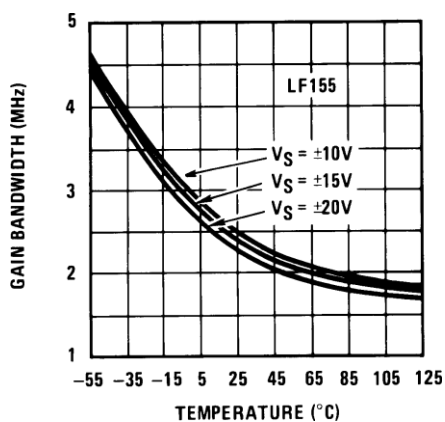
输出电压摆幅



00564648

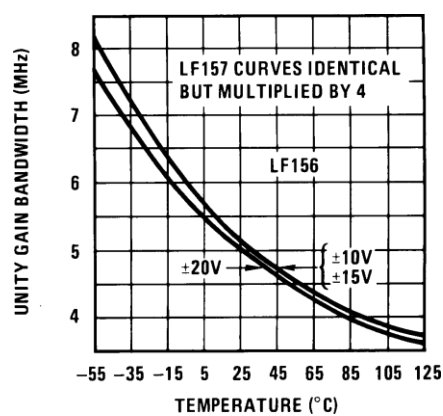
典型的交流性能特征

增益带宽



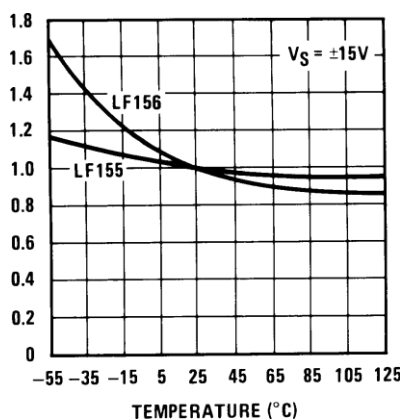
00564649

增益带宽



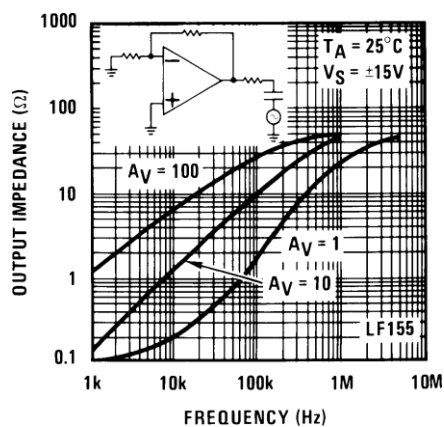
00564650

归一化的回转率



00564651

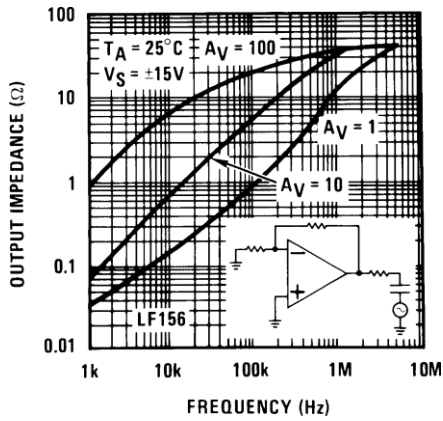
输出阻抗



00564652

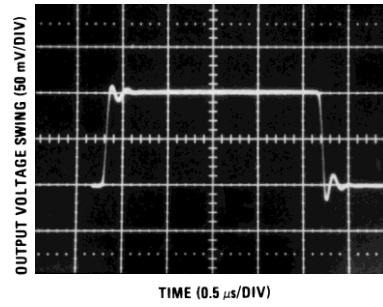
典型的交流性能特征 (续)

输出阻抗



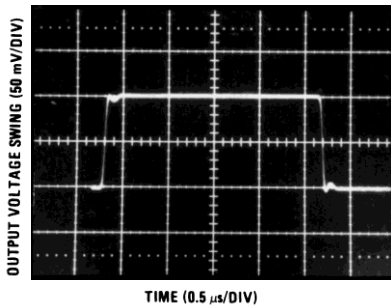
00564653

LF155小信号脉冲响应, $A_V = +1$



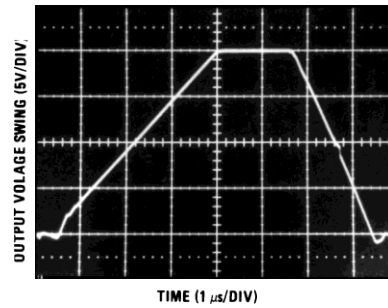
00564605

LF156小信号脉冲响应, $A_V = +1$



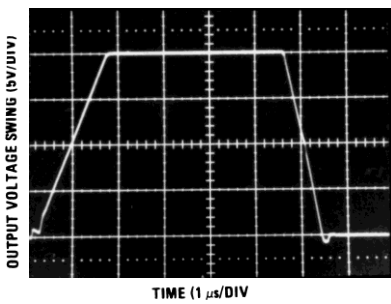
00564606

LF155大信号脉冲响应, $A_V = +1$



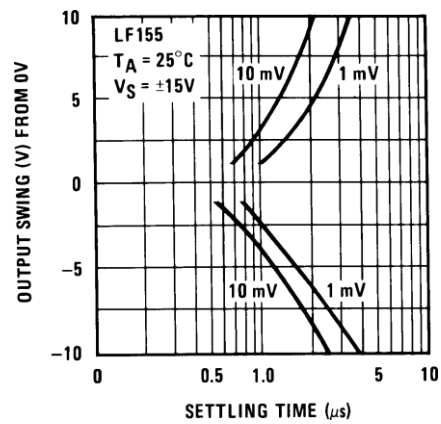
00564608

LF156大信号脉冲响应, $A_V = +1$



00564609

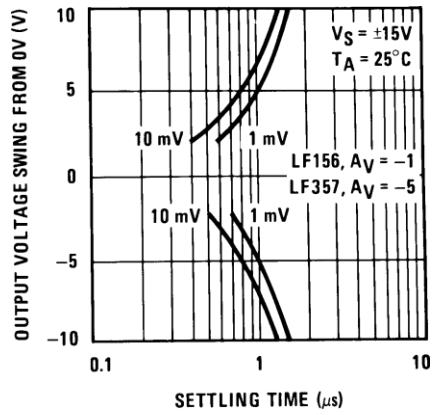
逆变器安顿时间



00564655

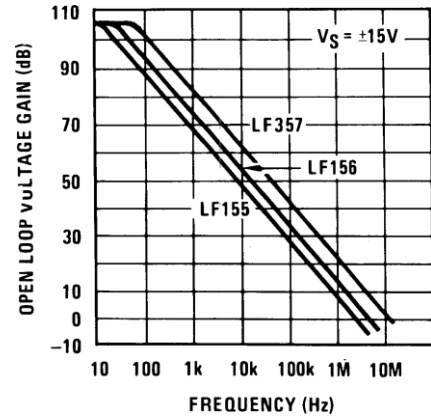
典型的交流性能特征 (续)

变频器安顿时间



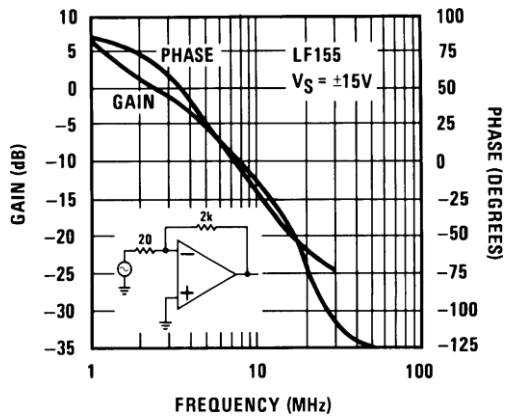
00564656

开环频率响应



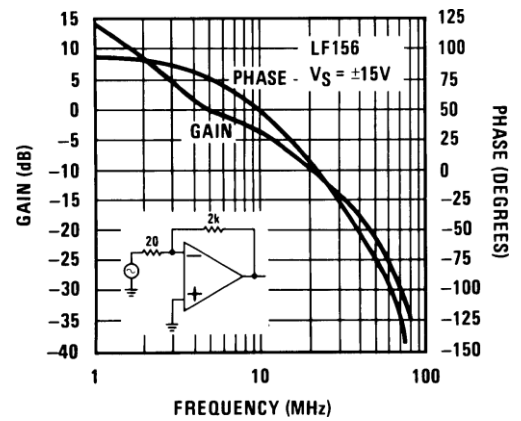
00564657

波德情节



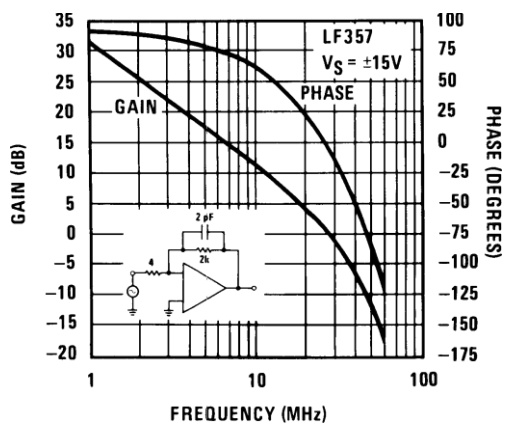
00564658

波德图



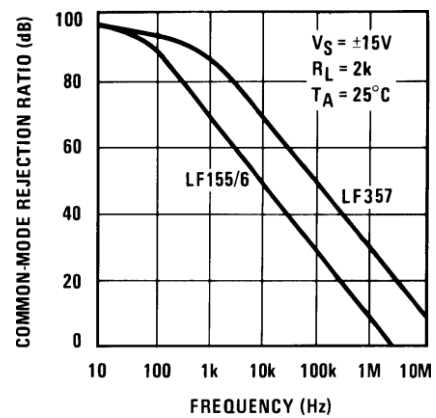
00564659

波德图



00564660

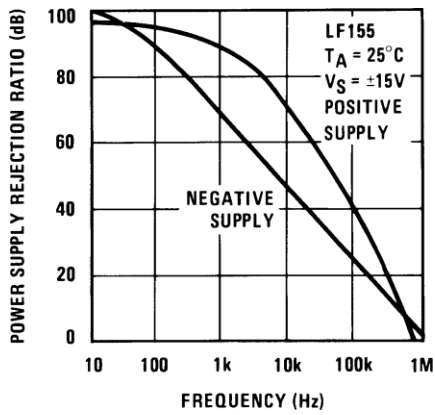
共模抑制率



00564661

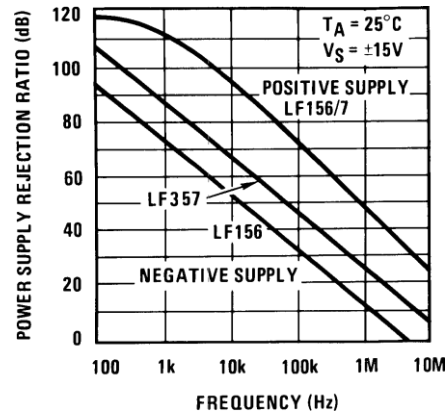
典型的交流性能特征 (续)

电源拒绝率



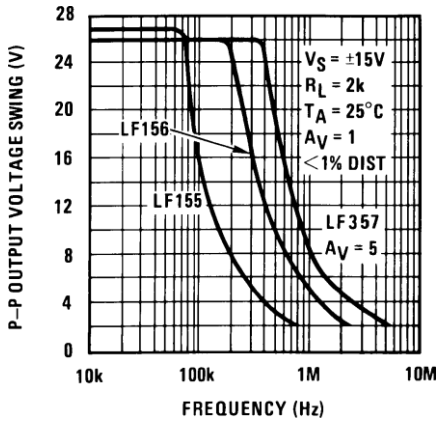
00564662

电源拒绝率



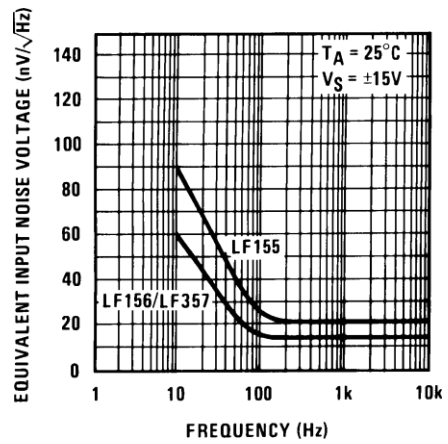
00564663

不失真的输出电压摆幅



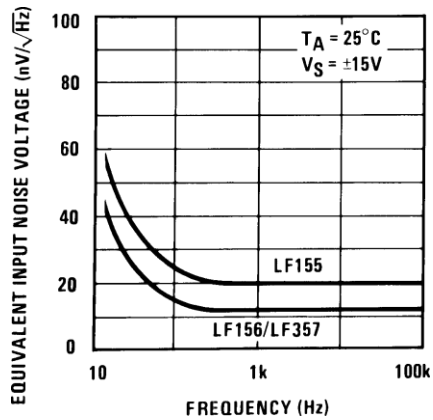
00564664

等效输入噪声电压



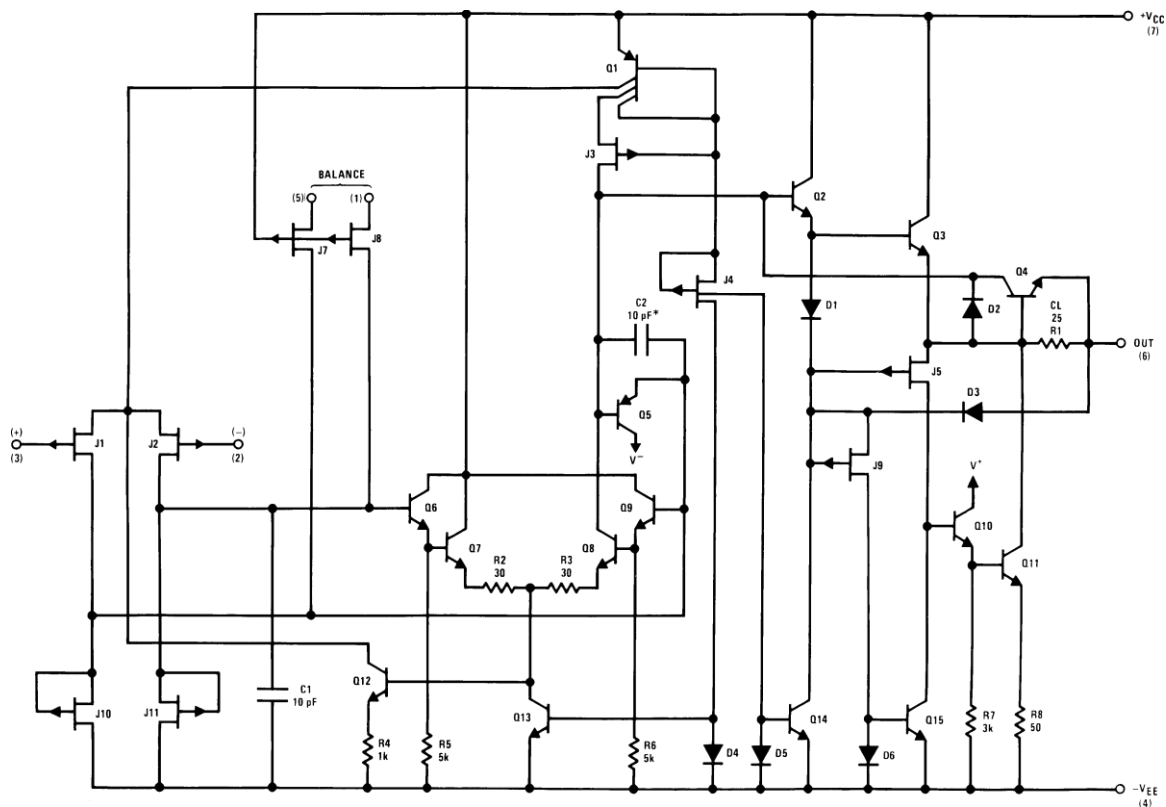
00564665

等效输入噪声电压 (扩大的规模)



00564666

详细示意图

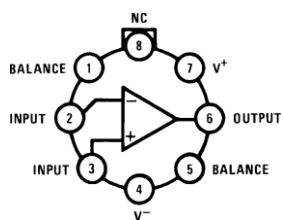


*C = LF357系列中的3pF。

00564613

连接图（顶视图）

金属罐包装 (H)

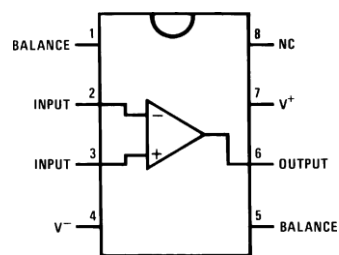


00564614

订单号LF155H, LF156H, LF256H, LF257H,
LF356BH, LF356H, 或 LF357H
见NS包装号H08C

*按JM38510/11401或JM38510/11402提供。

双嵌套(M和N)



00564629

订单号LF356M、LF356MX、LF355N或LF356N
见NS包装号M08A或N08E

应用提示

这些是带有JFET输入器件的运算放大器。这些JFET从栅极到源极和漏极有很大的反向击穿电压，因此不需要在输入端设置钳子。因此，大的差分输入电压可以很容易地被交流，而无需大量增加输入电流。最大的差分输入电压与电源电压无关。然而，任何一个输入电压都不应该超过电源的负值，因为这将导致大电流的流动，从而导致设备的损坏。

任何一个输入端超过负共模限制都会迫使输出端达到高电平状态，有可能导致

应用提示 (续)

相位反转到输出。超过两个输入端的负共模限制将迫使放大器的输出达到高电平状态。在这两种情况下都不会发生锁存，因为将输入端提高到共模范围内会再次使输入级，从而使放大器处于正常工作模式。

单个输入超过正共模限制不会改变输出的相位，但是，如果两个输入都超过限制，放大器的输出将被强制到一个高电平状态。

这些放大器将在共模输入电压等于正电源的情况下工作。事实上，在整个工作温度范围内，共模电压可以超过正电源约 100 mV，与电源电压无关。因此，正电源可以作为输入的参考，例如，在电源电流监控和/或限制器中。

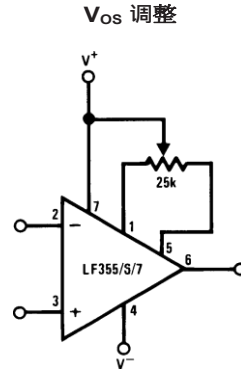
应采取预防措施，确保集成电路的电源永远不会出现极性颠倒的情况，或确保该装置不会无意中在插座中装反，因为通过集成电路内产生的正向二极管的无限电流浪涌可能导致内部导体熔断，从而导致装置损坏。

这些放大器的所有偏置电流都由FET电流源设定。因此，这些放大器的漏极电流基本上与电源电压无关。

与大多数放大器一样，为了确保稳定性，应该注意引线的排列、元件的放置和电源去耦。例如，从输出端到输入端的电阻应放置在靠近输入端的位置，以尽量减少“拾取”，并通过尽量减少输入端到地面的电容，使反馈极的频率最大化。

当任何放大器周围的反馈是电阻性的，就会产生一个反馈极。从设备的输入（通常是反相输入）到交流地的并联电阻和电容设定了极点的频率。在许多情况下，这个极点的频率远远大于闭环增益的预期3dB频率，因此对稳定性的影响可以忽略不计。然而，如果反馈极点的频率低于预期3dB频率的大约6倍，则应在运算放大器的输出端和输入端之间放置一个引线电容。增加的电容值应使该电容的RC时间常数和它平行的电阻大于或等于原始反馈极的时间常数。

典型的电路连接



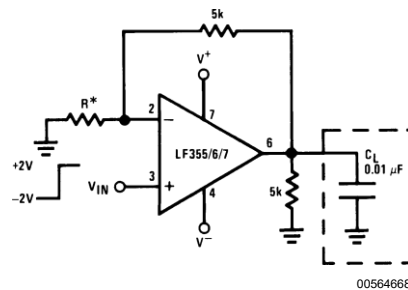
00564667

- V_{OS} ，用25k电位器调节。
- 电位器的刮板被连接到 V^+
- 对于温度系数为100ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 或更低电位器，调整后的额外漂移为 0.5 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ 。

$^{\circ}\text{C}/\text{mV}$ 的调整

- 典型的整体漂移：5 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C} \pm (0.5\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}/\text{mV}$ 的调整)

驱动电容性负载



00564668

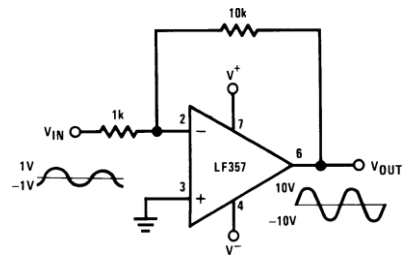
- * LF155/6 $R = 5\text{k}$
- LF357 $R = 1.25\text{k}$

由于独特的输出级设计，这些放大器有能力驱动大电容负载，并仍然保持稳定。 $C_{L(\text{MAX})} - 0.01\mu\text{F}$ 。

过冲 20% 安定时间

$(t_s) > .5\mu\text{s}$

LF357. 大功率BW放大器

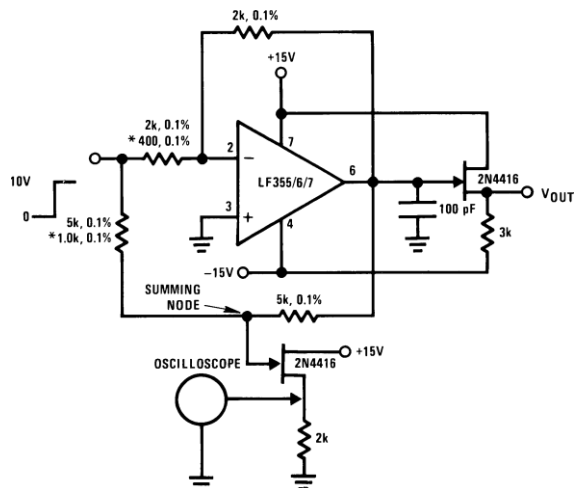


00564615

对于失真 1% 和 20 Vp-p V_{OUT} 摆动，功率带宽为。500kHz。

典型应用

沉降时间测试电路

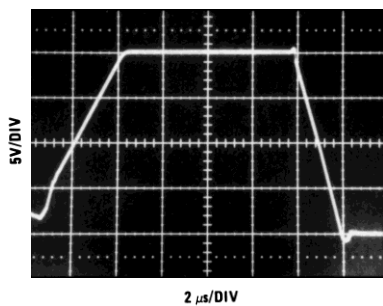


00564616

- 在LF155/6连接为统一增益反相器和LF357连接为 $A_V = -5$ 的情况下，测试结算时间。
- 用来隔离探针电容的场效应管
- 输出=10V步长
- $A_V = \text{LF357的}-5$

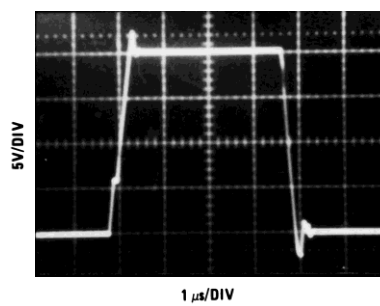
大信号变频器输出， v_{OUT} （来自结算时间电路）

LF355



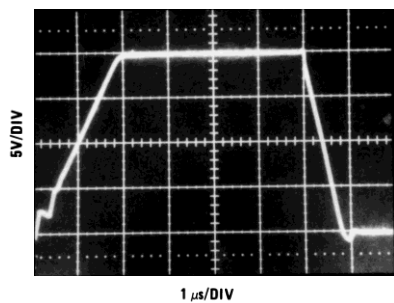
00564617

LF357



00564619

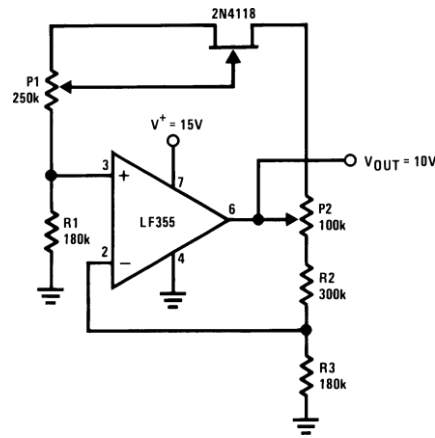
LF356



00564618

典型应用 (续)

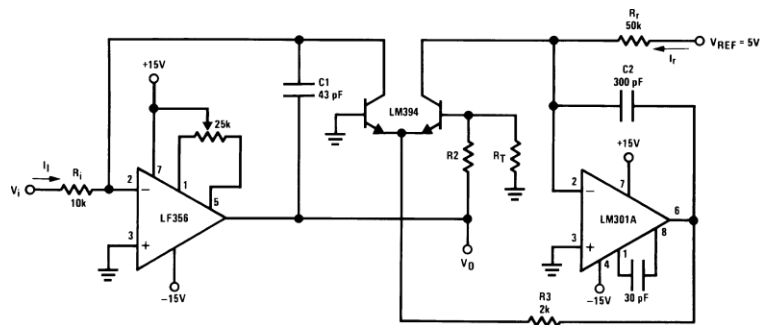
低漂移可调节电压基准



00564620

- $V_{OUT}/t = \pm 0.002\%/^{\circ}\text{C}$
- 所有的电阻和电位器都应该是绕线的
- P1: 漂移调整
- P2: V_{OUT} 调整
- 使用LF155用于
 - j 低 I_B
 - j 低度漂移
 - j 低供应电流

快速对数转换器



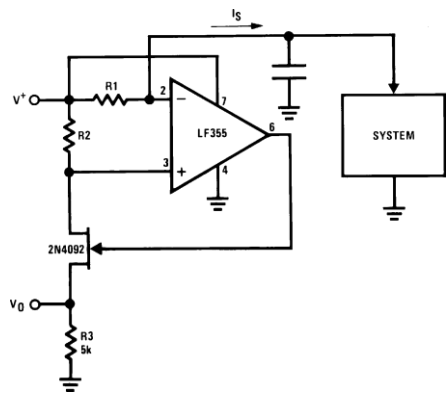
00564621

- 动态范围。100 μA I_i 1mA (5 decades), $|V_O| = 1\text{V}/\text{十年}$
- 瞬态响应。3 μs for $I_i = 1$ decade
- C1、C2、R2、R3: 增加动态补偿
- V_{OS} 调整LF156以最小化静态误差
- R_T : Tel Labs Q81型 + 0.3%/ $^{\circ}\text{C}$

$$|V_{OUT}| = \left[1 + \frac{R_2}{R_T} \right] \frac{kT}{q} \ln V_i \left[\frac{R_T}{V_{REF} R_i} \right] = \log V_i \frac{1}{R_i I_T} \quad R_2 = 15.7\text{k}, R_T = 1\text{k}, 0.3\%/^{\circ}\text{C} \text{ (for temperature compensation)}$$

典型应用 (续)

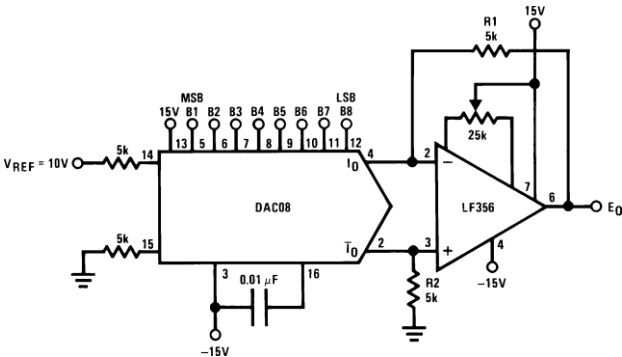
精密电流监测器



00564631

- $V_0 = 5 R_1/R_2 (V/mA \text{ of } I_s)$
- R1, R2, R3: 0.1%的电阻
- 使用LF155用于
 - j 共模范围到电源范围
 - j 低 I_B
 - j 低 V_{OS}
 - j 低电源电流

具有对称偏移二进制操作的8位D/A转换器



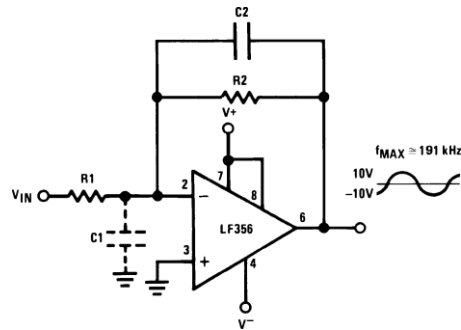
00564632

- R1, R2应在±0.05%范围内匹配
- 满量程响应时间。3μs

E _o	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	评论
+9.920	1	1	1	1	1	1	1	1	正面的满刻度
+0.040	1	0	0	0	0	0	0	0	(+) 零刻度
-0.040	0	1	1	1	1	1	1	1	(-) 零刻度
-9.920	0	0	0	0	0	0	0	0	负的满刻度

典型应用 (续)

宽波段低噪声、低漂移放大器

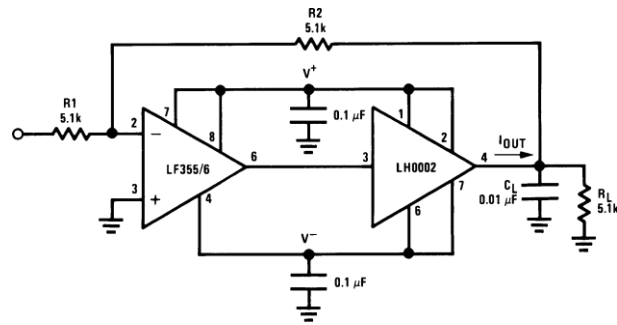


00564670

• Power BW: $f_{MAX} = \frac{S_r}{2\pi V_p} \cong 191 \text{ kHz}$

- 寄生输入电容C1. (LF155、LF156和LF357为3pF, 加上任何额外的布局电容) 与反馈元件相互作用, 并产生不理想的高频极。为了补偿, 添加C2, 以便R2 C2 .R1 C1.

用电流放大器提升LF156的性能



00564673

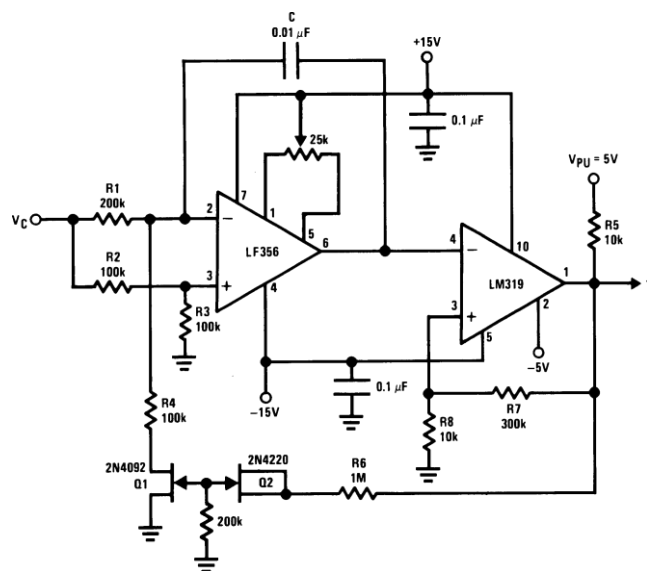
- $I_{OUT(MAX)} - 150\text{mA}$ (将驱动 R_L 100)

• $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T} = \frac{0.15}{10^{-2}} \text{ V}/\mu\text{s}$ (with C_L shown)

- 没有电流放大器增加的额外相移

典型应用 (续)

3个十年VCO

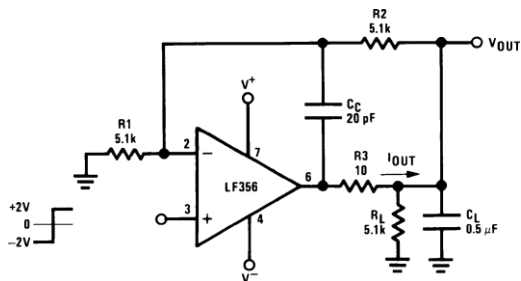


00564624

$$f = \frac{V_C (R8 + R7)}{(8 V_{PU} R8 R1) C'} \quad 0 \leq V_C \leq 30V, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$$

R1、R4匹配。20年内线性度为0.1%。

隔离大型电容性负载



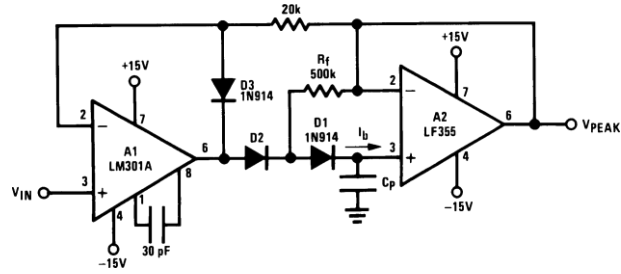
00564622

- 超标6%
- t_s 10 μ s
- 当驱动大 C_L ， V_{OUT} 的回转率由 C_L 和 $I_{OUT(MAX)}$ 决定。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T} = \frac{I_{OUT}}{C_L} \cong \frac{0.02}{0.5} \text{ V}/\mu\text{s} = 0.04 \text{ V}/\mu\text{s} \text{ (with } C_L \text{ shown)}$$

典型应用 (续)

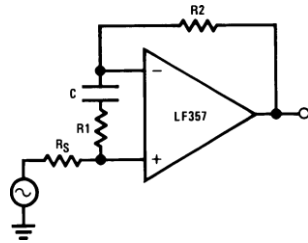
低漂移峰值检测器



00564623

- 通过添加D1和R_f，在保持模式下V_{D1} = 0。D2的漏电由反馈路径提供，通过R_f。
- 电路的泄漏基本上是I_b (LF155, LF156) 加上电容的泄漏C_p。
- 二极管D3将V_{OUT} (A1)箝制在V_{IN} - V_{D3}，以提高速度并限制D2的反向偏压。
- 最大的输入频率应该是 $\ll \frac{1}{2R_{fD2}C_{D2}}$ 其中C_{D2} 是D2的并联电容。

LF157的非反转统一增益操作



00564675

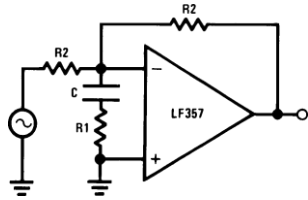
$$R1C \geq \frac{1}{(2\pi)(5 \text{ MHz})}$$

$$R1 = \frac{R2 + R_S}{4}$$

$$A_{V(DC)} = 1$$

$$f_{-3 \text{ dB}} \approx 5 \text{ MHz}$$

LF157的反转统一增益



00564625

$$R1C \geq \frac{1}{(2\pi)(5 \text{ MHz})}$$

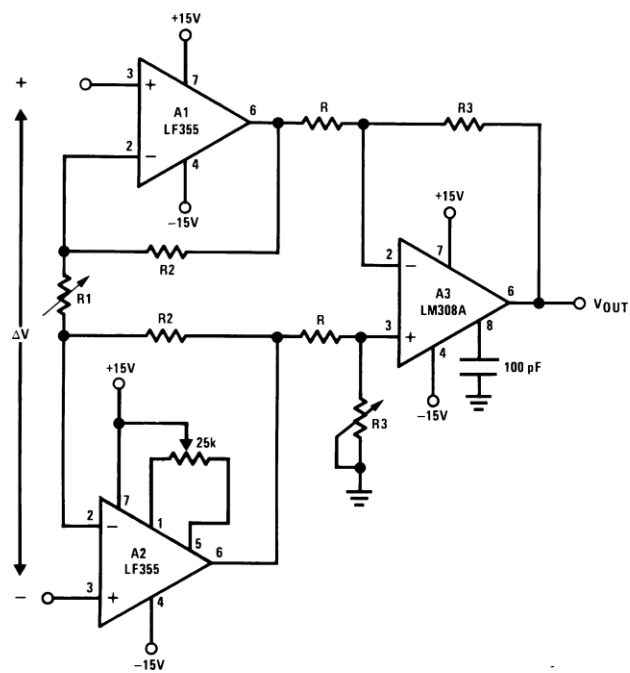
$$R1 = \frac{R2}{4}$$

$$A_{V(DC)} = -1$$

$$f_{-3 \text{ dB}} \approx 5 \text{ MHz}$$

典型应用 (续)

高阻抗、低漂移的仪器仪表放大器

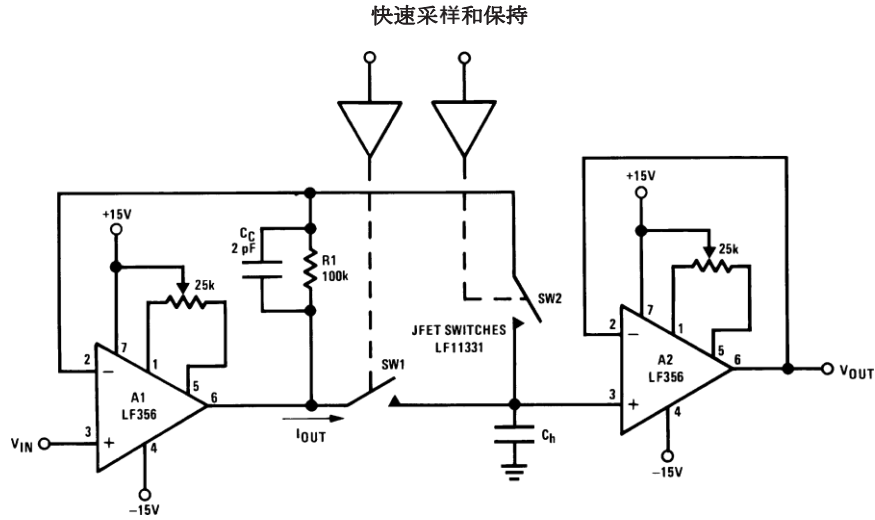


00564626

$$V_{OUT} = \frac{R_3}{R} \left[\frac{2R_2}{R_1} + 1 \right] \Delta V, V^- + 2V \leq V_{IN \text{ common-mode}} \leq V^+$$

- 系统 V_{OS} ，通过A2 V_{OS} 调整。
- 修整R3，将CMRR提升到120dB。推荐使用仪表放大器电阻阵列，以获得最佳精度和最低漂移。

典型应用 (续)



00564633

- 两个放大器（A1、A2）的反馈回路都单独关闭，反应稳定（过冲可忽略不计）。
- 采集时间 T_A ，估计为。

$$T_A \cong \left[\frac{2R_{ON}, V_{IN}, C_h}{S_r} \right]^{1/2} \text{ provided that:}$$

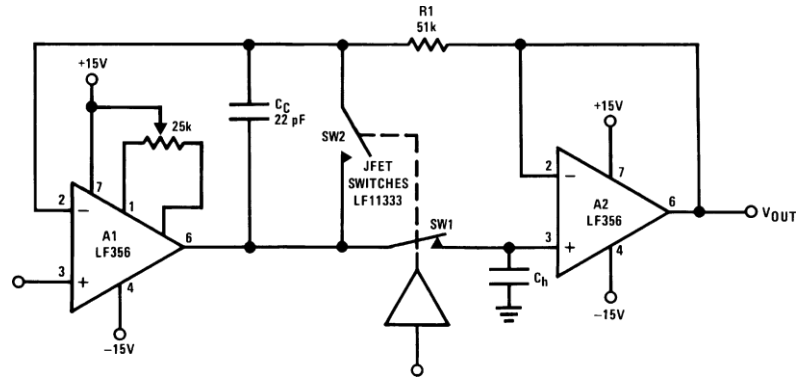
$$V_{IN} < 2\pi S_r R_{ON} C_h \text{ and } T_A > \frac{V_{IN} C_h}{I_{OUT(MAX)}}, R_{ON} \text{ is of SW1}$$

$$\text{If inequality not satisfied: } T_A \cong \frac{V_{IN} C_h}{20 \text{ mA}}$$

- LF156为 V_{IN} 1V开发全 S_r 输出能力
- 加入SW2后，将SW1上的压降置于反馈环路内，从而提高了精度。
- 系统的总体精度由A1和A2两个放大器的精度决定

典型应用 (续)

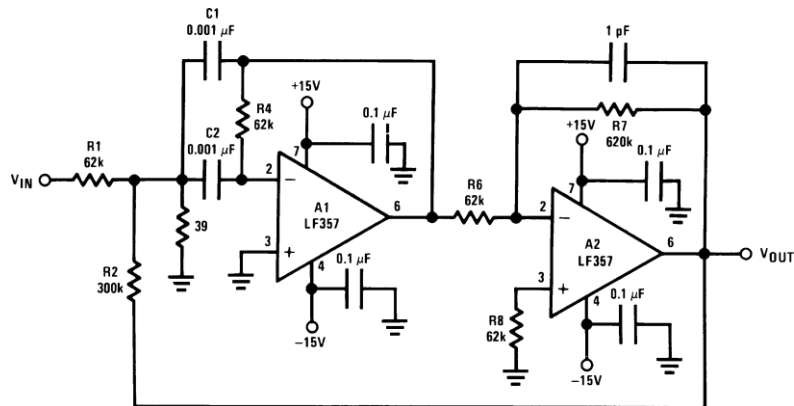
高精度的采样和保持



00564627

- 通过A2的闭环， V_{OUT} 的精度将由A1唯一决定。A2不需要调整 V_{OS} 。
- T_A 可以通过与之前相同的考虑来估计，但是，由于反馈环路（A2）中增加了传播延迟，所以过冲是不可忽略的。
- 整体系统比快速采样和保持慢
- R_1, C_C ：额外补偿
- 使用LF156用于
 - j 快速沉降时间
 - j 低 V_{OS}

高Q值带通滤波器



00564628

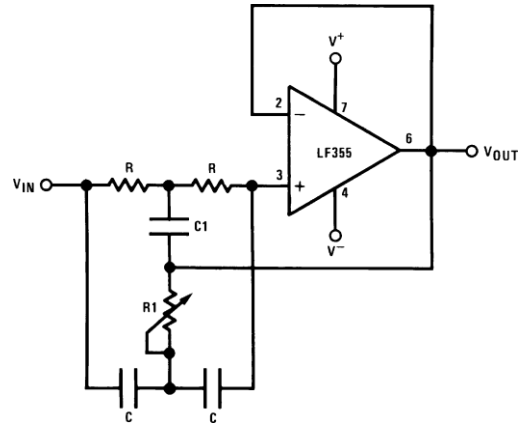
- 通过添加正反馈(R2)的方式
- Q增加到40
- $f_{BP} = 100 \text{ kHz}$

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = 10\sqrt{Q}$$

- 建议采用简洁的布局
- 对1Vp-p音爆的响应：300μs

典型应用 (续)

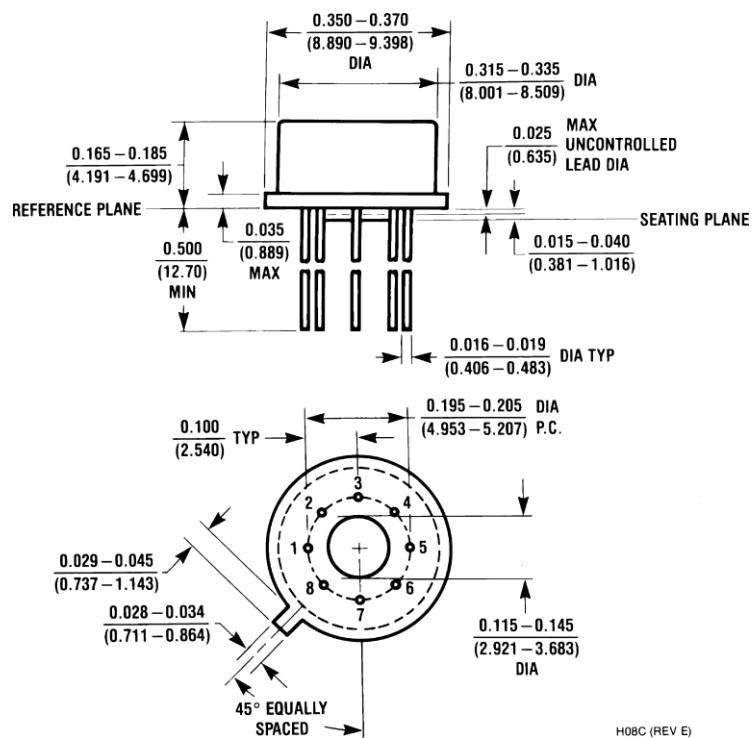
高Q值槽口过滤器



00564634

- $2R1 = R = 10M$ $2C = C1 = 300pF$
- 电容应该匹配以获得高Q值
- $f_{NOTCH} = 120\text{ Hz}$, 凹槽 = -55 dB, $Q > 100$
- 使用LF155用于
 - j 低 I_B
 - j 低供应电流

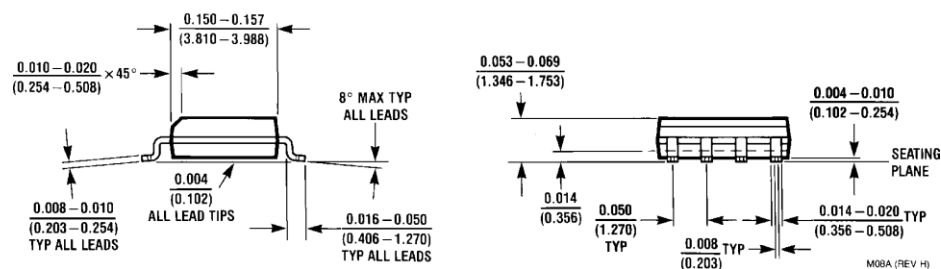
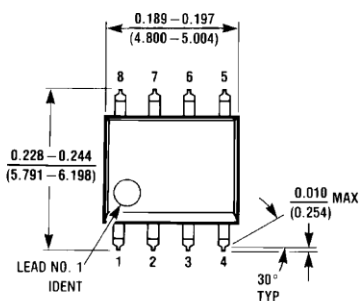
除非另有说明，物理尺寸为英寸（毫米）。



金属罐包装 (H)

订单号LF155H, LF156H, LF256H, LF257H, LF356BH, LF356H或LF357H

NS包装号H08C

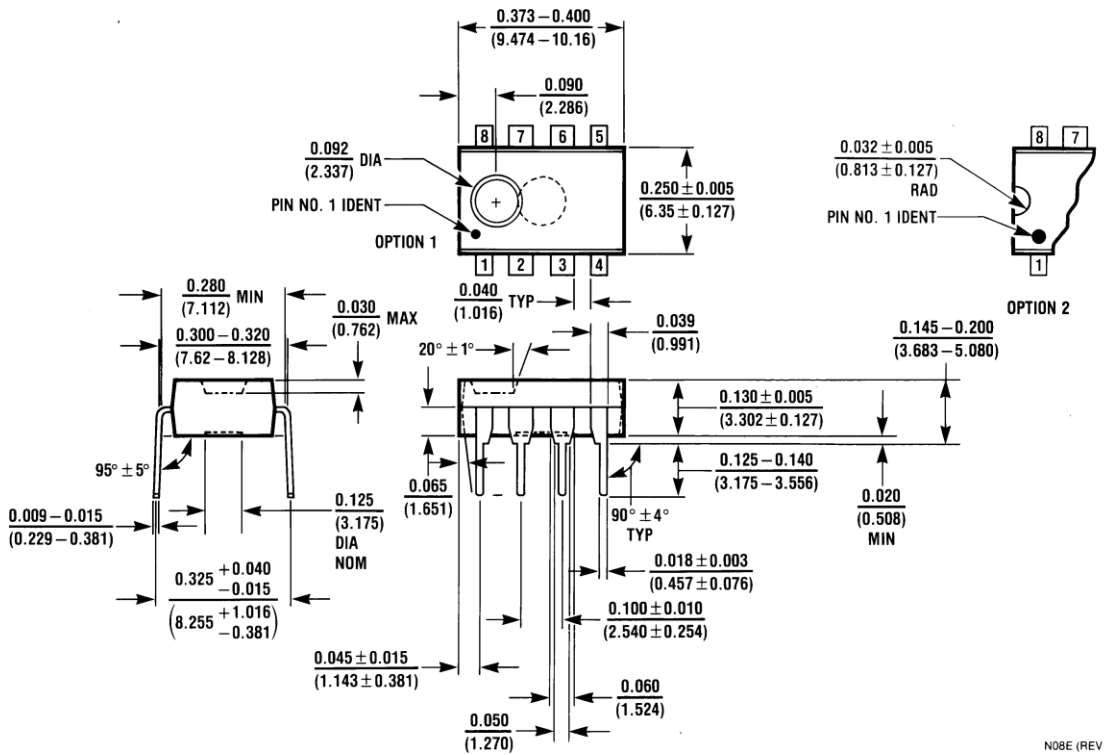


小尺寸封装 (M) 订单号LF356M

或LF356MX

NS包装号M08A

除非另有说明，物理尺寸为英寸（毫米）（续）。



模压双列组合 (N) 订单号LF356N

NS包装号N08E

N08E (REV F)

生命支持政策

没有国家半导体公司总裁和总法律顾问的明确书面批准，国家的产品不被授权作为生命支持设备或系统的关键部件使用。在此使用。

1. 生命支持设备或系统是指(a)用于手术植入身体，或(b)支持或维持生命的设备或系统，当按照标签中提供的使用说明正确使用时，其故障可合理地预期会导致用户受到重大伤害。
2. 关键部件是指生命支持设备或系统的任何部件，其性能的失效可以合理地预期会导致生命支持设备或系统的失效，或影响其安全或有效性。

美国国家半导体公司

美洲

电子邮件：
support@nsc.com



www.national.com

美国国家半导体欧洲公司

传真：+49 (0) 180-530 85 86

电子邮件：

europe.support@nsc.com Deutsch 电话：

+49 (0) 69 9508 6208

英语 电话：+44 (0) 870 24 0 2171

法语 电话：+33 (0) 1 41 91 8790

美国国家半导体公司亚太

区客户响应小组

电话：65-2544466

传真：65-2504466

电子邮件：

ap.support@nsc.com

国家半导体日本有限公司

电话：81-3-5639-7560

传真：81-3-5639-7507