LM339, LM239, LM2901,



LM2901V, NCV2901,

MC3302

Single Supply Quad

Comparators

These comparators are designed for use in level detection, low−level

sensing   and   memory   applications   in   consumer,   automotive,   and

industrial electronic applications.

**http://onsemi.com**

**SOIC−14**

**Features**

· Single or Split Supply Operation

· Low Input Bias Current: 25 nA (Typ)

· Low Input Offset Current: ±5.0 nA (Typ)

· Low Input Offset Voltage

· Input Common Mode Voltage Range to GND

· Low Output Saturation Voltage: 130 mV (Typ) @ 4.0 mA

· TTL and CMOS Compatible

· ESD Clamps on the Inputs Increase Reliability without Affecting

Device Operation

· NCV Prefix for Automotive and Other Applications Requiring

Unique Site and Control Change Requirements; AEC−Q100

Qualified and PPAP Capable

· These Devices are Pb−Free, Halogen Free/BFR Free and are RoHS

Compliant

14

14

14

1

**D SUFFIX**

**CASE 751A**

1

**PDIP−14**

**N, P SUFFIX**

**CASE 646**

**TSSOP−14**

**DTB SUFFIX**

**CASE 948G**

1

**PIN CONNECTIONS**

Output 2

Output 1

1

2

14

13

Output 3

Output 4

3 12

VCC GND

- Input 1

+ Input 1

4

5

\*

)

1

4

)

\*

11

10

+ Input 4

- Input 4

- Input 2

+ Input 2

6

7

\*2

)

3

)

\*

9

8

+ Input 3

- Input 3

(Top View)

**ORDERING INFORMATION**

See detailed ordering and shipping information in the package

dimensions section on page 7 of this data sheet.

**DEVICE MARKING INFORMATION**

See  general  marking  information  in  the  device  marking

section on page 8 of this data sheet.

©   Semiconductor  Components  Industries,  LLC,  2013

**October, 2013 − Rev. 20**

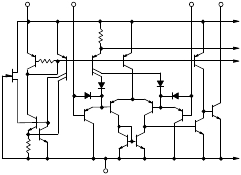
**1**

Publication Order Number:

**LM339/D**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rating** | **Symbol** | **Value** | **Unit** |
| Power Supply Voltage  LM239/LM339/LM2901, V  MC3302 | VCC | +36 or ±18  +30 or ±15 | Vdc |
| Input Differential Voltage Range  LM239/LM339/LM2901, V  MC3302 | VIDR | 36  30 | Vdc |
| Input Common Mode Voltage Range | VICMR | −0.3 to VCC | Vdc |
| Output Short Circuit to Ground (Note [1)](#2) | ISC | Continuous |  |
| Power Dissipation @ TA = 25°C  Plastic Package  Derate above 25°C | PD  1/RqJA | 1.0  8.0 | W  mW/°C |
| Junction Temperature | TJ | 150 | °C |
| Operating Ambient Temperature Range  LM239  MC3302  LM2901  LM2901V, NCV2901  LM339 | TA | −25 to +85  −40 to +85  −40 to +105  −40 to +125  0 to +70 | °C |
| Storage Temperature Range | Tstg | −65 to +150 | °C |
| ESD Protection at any Pin (Note [2)](#2)  Human Body Model  Machine Model | VESD | 1500  200 | V |



**MAXIMUM RATINGS**

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the

Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect

device reliability.

1.  The maximum output current may be as high as 20 mA, independent of the magnitude of VCC. Output short circuits to VCC can cause excessive

heating and eventual destruction.

2.  VESD rating for NCV/SC devices is: Human Body Model − 2000 V; Machine Model − 200 V.

VCC + Input - Input Output

GND

NOTE: Diagram shown is for 1 comparator.

**Figure 1. Circuit Schematic**

**http://onsemi.com**

**2**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Characteristic** | **Symbol** | **LM239/339** | | | **LM2901/2901V/**  **NCV2901** | | | **MC3302** | | | **Unit** |
| **Min** | **Typ** | **Max** | **Min** | **Typ** | **Max** | **Min** | **Typ** | **Max** |
| Input Offset Voltage (Note [4)](#3) | VIO | − | ±2.0 | ±5.0 | − | ±2.0 | ±7.0 | − | ±3.0 | ±20 | mVdc |
| Input Bias Current (Notes 4, [5)](#3)  (Output in Analog Range) | IIB | − | 25 | 250 | − | 25 | 250 | − | 25 | 500 | nA |
| Input Offset Current (Note [4)](#3) | IIO | − | ±5.0 | ±50 | − | ±5.0 | ±50 | − | ±3.0 | ±100 | nA |
| Input Common Mode Voltage Range | VICMR | 0 | − | VCC  −1.5 | 0 | − | VCC  −1.5 | 0 | − | VCC  −1.5 | V |
| Supply Current  RL = ∞ (For All Comparators)  RL = ∞, VCC = 30 Vdc | ICC | −  − | 0.8  1.0 | 2.0  2.5 | −  − | 0.8  1.0 | 2.0  2.5 | −  − | 0.8  1.0 | 2.0  2.5 | mA |
| Voltage Gain  RL ≥ 15 kW, VCC = 15 Vdc | AVOL | 50 | 200 | − | 25 | 100 | − | 25 | 100 | − | V/mV |
| Large Signal Response Time  VI = TTL Logic Swing,  Vref = 1.4 Vdc, VRL = 5.0 Vdc,  RL = 5.1 kW | − | − | 300 | − | − | 300 | − | − | 300 | − | ns |
| Response Time (Note [6)](#3)  VRL = 5.0 Vdc, RL = 5.1 kW | − | − | 1.3 | − | − | 1.3 | − | − | 1.3 | − | ms |
| Output Sink Current  VI (−) ≥ +1.0 Vdc, VI(+) = 0,  VO ≤ 1.5 Vdc | ISink | 6.0 | 16 | − | 6.0 | 16 | − | 6.0 | 16 | − | mA |
| Saturation Voltage  VI(−) ≥ +1.0 Vdc, VI(+) = 0,  Isink ≤ 4.0 mA | Vsat | − | 130 | 400 | − | 130 | 400 | − | 130 | 500 | mV |
| Output Leakage Current  VI(+) ≥ +1.0 Vdc, VI(−) = 0,  VO = +5.0 Vdc | IOL | − | 0.1 | − | − | 0.1 | − | − | 0.1 | − | nA |

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  (VCC = +5.0 Vdc, TA = +25°C, unless otherwise noted)

3.  (LM239) Tlow = −25°C, Thigh = +85°

(LM339) Tlow = 0°C, Thigh = +70°C

(MC3302) Tlow = −40°C, Thigh = +85°C

(LM2901) Tlow = −40°C, Thigh = +105°

(LM2901V & NCV2901) Tlow = −40°C, Thigh = +125°C

*NCV2901 is qualified for automotive use.*

4.  At the output switch point, VO ] 1.4 Vdc, RS ≤ 100 W 5.0 Vdc ≤ VCC ≤ 30 Vdc, with the inputs over the full common mode range

(0 Vdc to VCC −1.5 Vdc).

5.  The bias current flows out of the inputs due to the PNP input stage. This current is virtually constant, independent of the output state.

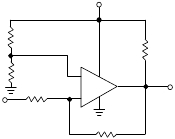
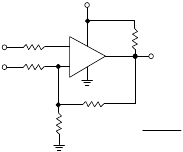
6.  The response time specified is for a 100 mV input step with 5.0 mV overdrive. For larger signals, 300 ns is typical.

**http://onsemi.com**

**3**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Characteristic** | **Symbol** | **LM239/339** | | | **LM2901/2901V/**  **NCV2901** | | | **MC3302** | | | **Unit** |
| **Min** | **Typ** | **Max** | **Min** | **Typ** | **Max** | **Min** | **Typ** | **Max** |
| Input Offset Voltage (Note [8)](#4) | VIO | − | − | ±9.0 | − | − | ±15 | − | − | ±40 | mVdc |
| Input Bias Current (Notes 8, [9)](#4)  (Output in Analog Range) | IIB | − | − | 400 | − | − | 500 | − | − | 1000 | nA |
| Input Offset Current (Note [8)](#4) | IIO | − | − | ±150 | − | − | ±200 | − | − | ±300 | nA |
| Input Common Mode Voltage Range | VICMR | 0 | − | VCC  −2.0 | 0 | − | VCC  −2.0 | 0 | − | VCC  −2.0 | V |
| Saturation Voltage  VI(−) ≥ +1.0 Vdc, VI(+) = 0,  Isink ≤ 4.0 mA | Vsat | − | − | 700 | − | − | 700 | − | − | 700 | mV |
| Output Leakage Current  VI(+) ≥ +1.0 Vdc, VI(−) = 0,  VO = 30 Vdc | IOL | − | − | 1.0 | − | − | 1.0 | − | − | 1.0 | mA |
| Differential Input Voltage  All VI ≥ 0 Vdc | VID | − | − | VCC | − | − | VCC | − | − | VCC | Vdc |



**PERFORMANCE CHARACTERISTICS**  (VCC = +5.0 Vdc, TA = Tlow to Thigh [Note 7])

7.  (LM239) Tlow = −25°C, Thigh = +85°

(LM339) Tlow = 0°C, Thigh = +70°C

(MC3302) Tlow = −40°C, Thigh = +85°C

(LM2901) Tlow = −40°C, Thigh = +105°

(LM2901V & NCV2901) Tlow = −40°C, Thigh = +125°C

*NCV2901 is qualified for automotive use.*

8.  At the output switch point, VO ] 1.4 Vdc, RS ≤ 100 W 5.0 Vdc ≤ VCC ≤ 30 Vdc, with the inputs over the full common mode range

(0 Vdc to VCC −1.5 Vdc).

9.  The bias current flows out of the inputs due to the PNP input stage. This current is virtually constant, independent of the output state.

10.The response time specified is for a 100 mV input step with 5.0 mV overdrive. For larger signals, 300 ns is typical.

R3

+  VCC

+ VCC

Vin

+  VCC

10 k

Rref

10 k

-

+                    VO

Rref

R1

Vref

-

10 k

Vref

R1/ / Rref + R2   [VO(max) - VO(min)]

VH = R2

10k   R1

R2

1.0 M

Vref [  VCC R1

Rref + R1

R3 ] R1 / / Rref / / R2

VH =    R1 / / Rref

R2    Rref / / R1

Vin

R2

10 k

+

R3

1.0 M

VO

Vref =   VCC R1

Rref + R1

R2 [ R1 / / Rref

Amount of Hysteresis VH

R2 + R3 [(VO(max) - VO(min)]

**Figure 2. Inverting Comparator**

**with Hysteresis**

**Figure 3. Noninverting Comparator**

**with Hysteresis**

**http://onsemi.com**

**4**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

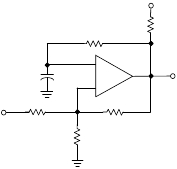
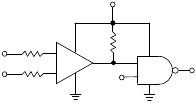
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | T  = | -55° C |  |  |  |  |
|  | A | TA = | ° C |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | TA = | +125°C |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Logic** | **Device** | **VCC**  **(V)** | **RL**  **k**W |
| CMOS | 1/4 MC14001 | +15 | 100 |
| TTL | 1/4 MC7400 | +5.0 | 10 |

NORMALIZEDOFFSETVOLTAGE

IINPUTBIASCURRENT(nA)IB,

I,OUTPUTCURRENT(mA)O



**Typical Characteristics**

(VCC = 15 Vdc, TA = +25°C (each comparator) unless otherwise noted.)

1.40

1.20

1.00

0.80

48

42

36

30

24

18

12

6.0

0.60

-50     -25         0           25         50        75     100   125

TA, AMBIENT TEMPERATURE (°C)

0

0      4.0     8.0        12        16          20        24      28     32

VCC, POWER SUPPLY VOLTAGE (Vdc)

**Figure 4. Normalized Input Offset Voltage** **Figure 5. Input Bias Current**

8.0

VCC

7.0

6.0

5.0

4.0

3.0

2.0

1.0

0

0

TA =  +25° C

TA  = -55° C

TA =  +125°C

100          200          300          400        500

Vsat, OUTPUT SATURATION VOLTAGE (mV)

**Figure 6. Output Sink Current versus**

**Output Saturation Voltage**

VCC ≥ 4.0 V

Vin

Vref

RS                    RL

+

-

R1

RS = Source Resistance

R1 ] RS

VCC

+

C

R2

330 k

100 k             10 k

R1

-

+

R3

330 k

R4   330 k

VO

VCC

T1

T2

T1 = T2 = 0.69 RC

f [  7.2

C(mF)

R2 = R3 = R4

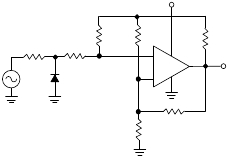
R1 [ R2 // R3 // R4

**Figure 7. Driving Logic** **Figure 8. Squarewave Oscillator**

**http://onsemi.com**

**5**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**



**APPLICATIONS INFORMATION**

These quad comparators feature high gain, wide

bandwidth characteristics. This gives the device oscillation

tendencies  if  the  outputs  are  capacitively  coupled  to  the

inputs via stray capacitance. This oscillation manifests itself

during  output  transitions  (VOL  to  VOH).  To  alleviate  this

situation  input  resistors  <  10  kW   should   be   used.   The

+15 V

addition     of    positive    feedback    (<    10    mV)    is    also

recommended.  It  is  good  design  practice  to  ground  all

unused input pins.

Differential  input  voltages  may  be  larger  than  supply

voltages    without    damaging    the    comparator’s    inputs.

Voltages more negative than −300 mV should not be used.

Vin

R1

8.2 k

D1

R4

220 k

6.8 k

R2

R5

220 k

\*

)

10 k

VO

Vin(min) ≈ 0.4 V peak for 1% phase distortion (Dq).

Vin               Vin(min)

VCC

q

15 k

10 M

R3

D1 prevents input from going negative by more than  0.6 V.

Vin

\*

+

10 k

VO

VCC

R3 ≤ R5

10

R1 + R2 = R3

for small error in zero crossing

VEE

VO

VEE               Dq

q

**Figure 9. Zero Crossing Detector**

**(Single Supply)**

**http://onsemi.com**

**6**

**Figure 10. Zero Crossing Detector**

**(Split Supplies)**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Device** | **Package** | †  **Shipping** |
| LM239DG | SOIC−14 (Pb−Free) | 55 Units/Tube |
| LM239DR2G | SOIC−14 (Pb−Free) | 2500 / Tape & Reel |
| LM239DTBR2G | TSSOP−14 (Pb−Free) |
| LM239NG | PDIP−14 (Pb−Free) | 25 Units/Rail |
| LM339DG | SOIC−14 (Pb−Free) | 55 Units/Tube |
| LM339DR2G | SOIC−14 (Pb−Free) | 2500 / Tape & Reel |
| LM339DTBR2G | TSSOP−14 (Pb−Free) |
| LM339NG | PDIP−14 (Pb−Free) | 25 Units/Rail |
| LM2901DG | SOIC−14 (Pb−Free) | 55 Units/Rail |
| LM2901DR2G | SOIC−14 (Pb−Free) | 2500 / Tape & Reel |
| LM2901DTBR2G | TSSOP−14 (Pb−Free) |
| LM2901NG | PDIP−14 (Pb−Free) | 25 Units/Rail |
| LM2901VDG | SOIC−14 (Pb−Free) | 55 Units/Tube |
| LM2901VDR2G | SOIC−14 (Pb−Free) | 2500 / Tape & Reel |
| LM2901VDTBR2G | TSSOP−14 (Pb−Free) |
| LM2901VNG | PDIP−14 (Pb−Free) | 25 Units/Rail |
| NCV2901DR2G\* | SOIC−14 (Pb−Free) | 2500 / Tape & Reel |
| NCV2901DTBR2G\* | TSSOP−14 (Pb−Free) |
| NCV2901CTR\* | Bare Die | 6000 / Tape & Reel |
| MC3302DG | SOIC−14 (Pb−Free) | 55 Units/Tube |
| MC3302DR2G | SOIC−14 (Pb−Free) | 2500 / Tape & Reel |
| MC3302DTBR2G | TSSOP−14 (Pb−Free) |
| MC3302PG | PDIP−14 (Pb−Free) | 25 Units/Rail |

**ORDERING INFORMATION**

†For information on tape and reel specifications, including part orientation and tape sizes, please refer to our Tape and Reel Packaging

Specifications Brochure, BRD8011/D.

\*NCV Prefix for Automotive and Other Applications Requiring Unique Site and Control Change Requirements; AEC−Q100 Qualified and PPAP

Capable.

**http://onsemi.com**

**7**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**



**MARKING DIAGRAMS**

**PDIP−14**

**N, P SUFFIX**

**CASE 646**

14

AWLYYWWG MC3302P

1

LM339N

AWLYYWWG

14

1

LM239N

AWLYYWWG

14

1

LM2901N

AWLYYWWG

14

1

LM2901VN

14

1

AWLYYWWG

**SOIC−14**

**D SUFFIX**

**CASE 751A**

14

14

14

14

14

1

LM339DG

AWLYWW

1

LM239DG

AWLYWW

1

LM2901DG

AWLYWW

1

LM2901VDG

AWLYWW

**\***

1

MC3302DG

AWLYWW

**TSSOP−14**

**DTB SUFFIX**

**CASE 948G**

14

14

14

14

14

1

239

ALYW G

G

1

339

ALYW G

G

1

2901

ALYW G

G

1

2901

V

ALYW G

G

**\***

1

3302

ALYW G

G

A = Assembly Location

WL, L = Wafer Lot

YY, Y = Year

WW, W  = Work Week

G or G   = Pb−Free Package

(Note: Microdot may be in either location)

\*This marking diagram also applies to NCV2901.

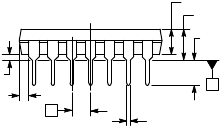
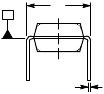
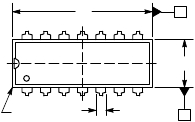
**http://onsemi.com**

**8**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DIM** | **INCHES** | | **MILLIMETERS** | |
| **MIN** | **MAX** | **MIN** | **MAX** |
| **A** | −−−− | 0.210 | −−− | 5.33 |
| **A1** | 0.015 | −−−− | 0.38 | −−− |
| **A2** | 0.115 | 0.195 | 2.92 | 4.95 |
| **b** | 0.014 | 0.022 | 0.35 | 0.56 |
| **b2** | 0.060  TYP | | 1.52  TYP | |
| **C** | 0.008 | 0.014 | 0.20 | 0.36 |
| **D** | 0.735 | 0.775 | 18.67 | 19.69 |
| **D1** | 0.005 | −−−− | 0.13 | −−− |
| **E** | 0.300 | 0.325 | 7.62 | 8.26 |
| **E1** | 0.240 | 0.280 | 6.10 | 7.11 |
| **e** | 0.100  BSC | | 2.54  BSC | |
| **eB** | −−−− | 0.430 | −−− | 10.92 |
| **L** | 0.115 | 0.150 | 2.92 | 3.81 |
| **M** | −−−− | 10° | −−− | 10° |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0.010    M | C | A    M | B    M |
|  |  |



**PACKAGE DIMENSIONS**

**PDIP−14**

CASE 646−06

ISSUE R

**D** **A**

**B**

**14** **8**

**E1**

**1** **7**

**NOTE  8** **b2**

**TOP VIEW**

**A2**

**A**

**L**

**E**

**H**

**c**

**END VIEW**

**WITH  LEADS  CONSTRAINED**

**NOTE  5**

**NOTE  3**

NOTES:

1.    DIMENSIONING  AND  TOLERANCING  PER  ASME  Y14.5M,  1994.

2.    CONTROLLING  DIMENSION:  INCHES.

3.    DIMENSIONS  A,  A1  AND  L  ARE  MEASURED  WITH  THE  PACK-

AGE  SEATED  IN  JEDEC  SEATING  PLANE  GAUGE  GS−3.

4.    DIMENSIONS  D,  D1  AND  E1  DO  NOT  INCLUDE  MOLD  FLASH

OR  PROTRUSIONS.  MOLD  FLASH  OR  PROTRUSIONS  ARE

NOT  TO  EXCEED  0.10  INCH.

5.    DIMENSION  E  IS  MEASURED  AT  A  POINT  0.015  BELOW  DATUM

PLANE  H  WITH  THE  LEADS  CONSTRAINED  PERPENDICULAR

TO  DATUM  C.

6.    DIMENSION  E3  IS  MEASURED  AT  THE  LEAD  TIPS  WITH  THE

LEADS  UNCONSTRAINED.

7.    DATUM  PLANE  H  IS  COINCIDENT  WITH  THE  BOTTOM  OF  THE

LEADS,  WHERE  THE  LEADS  EXIT  THE  BODY.

8.    PACKAGE  CONTOUR  IS  OPTIONAL  (ROUNDED  OR  SQUARE

CORNERS).

**A1**

**D1**

**e**

**SIDE VIEW**

**14X b**

**C**

**SEATING**

**PLANE**

**M**

**eB**

**END VIEW**

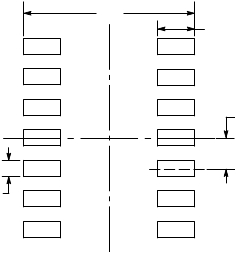
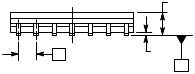
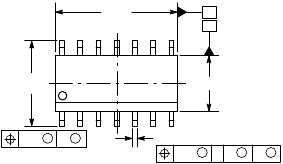
**NOTE  6**

**http://onsemi.com**

**9**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DIM** | **MILLIMETERS** | | **INCHES** | |
| **MIN** | **MAX** | **MIN** | **MAX** |
| **A** | 1.35 | 1.75 | 0.054 | 0.068 |
| **A1** | 0.10 | 0.25 | 0.004 | 0.010 |
| **A3** | 0.19 | 0.25 | 0.008 | 0.010 |
| **b** | 0.35 | 0.49 | 0.014 | 0.019 |
| **D** | 8.55 | 8.75 | 0.337 | 0.344 |
| **E** | 3.80 | 4.00 | 0.150 | 0.157 |
| **e** | 1.27  BSC | | 0.050  BSC | |
| **H** | 5.80 | 6.20 | 0.228 | 0.244 |
| **h** | 0.25 | 0.50 | 0.010 | 0.019 |
| **L** | 0.40 | 1.25 | 0.016 | 0.049 |
| **M** | 0 \_ | 7\_ | 0 \_ | 7\_ |



**PACKAGE DIMENSIONS**

**SOIC−14**

CASE 751A−03

ISSUE K

**H**

**D**

14                               8

1                                                                                            7

**A**

**B**

**E**

**DETAIL A**

**L**

**A3**

NOTES:

1.  DIMENSIONING  AND  TOLERANCING  PER

ASME  Y14.5M,  1994.

2.  CONTROLLING  DIMENSION:  MILLIMETERS.

3.  DIMENSION  b  DOES  NOT  INCLUDE  DAMBAR

PROTRUSION.  ALLOWABLE  PROTRUSION

SHALL  BE  0.13  TOTAL  IN  EXCESS  OF  AT

MAXIMUM  MATERIAL  CONDITION.

4.  DIMENSIONS  D  AND  E  DO  NOT  INCLUDE

MOLD  PROTRUSIONS.

5.  MAXIMUM  MOLD  PROTRUSION  0.15  PER

SIDE.

0.25 B M

M

**13X**

**b**

0.25

M

C  A

**A**

S

B S

**h**

**X  45**\_

**DETAIL A**

**e**

**A1**

**C**

**SEATING**

**PLANE**

**M**

**SOLDERING FOOTPRINT\***

6.50

14X

1.18

1

1.27

PITCH

14X

0.58

DIMENSIONS:  MILLIMETERS

\*For additional information on our Pb−Free strategy and soldering

details, please download the ON Semiconductor Soldering and

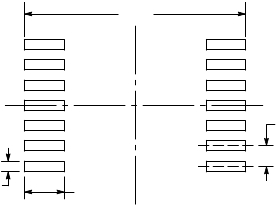
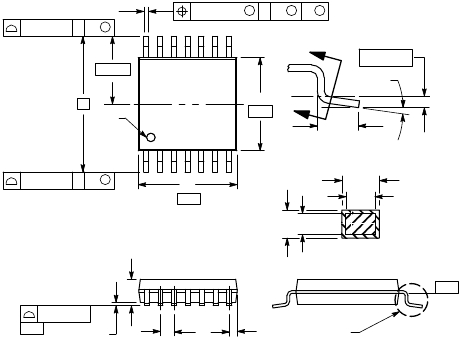
Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.

**http://onsemi.com**

**10**

**LM339, LM239, LM2901, LM2901V, NCV2901, MC3302**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DIM** | **MILLIMETERS** | | **INCHES** | |
| **MIN** | **MAX** | **MIN** | **MAX** |
| **A** | 4.90 | 5.10 | 0.193 | 0.200 |
| **B** | 4.30 | 4.50 | 0.169 | 0.177 |
| **C** | −−− | 1.20 | −−− | 0.047 |
| **D** | 0.05 | 0.15 | 0.002 | 0.006 |
| **F** | 0.50 | 0.75 | 0.020 | 0.030 |
| **G** | 0.65  BSC | | 0.026  BSC | |
| **H** | 0.50 | 0.60 | 0.020 | 0.024 |
| **J** | 0.09 | 0.20 | 0.004 | 0.008 |
| **J1** | 0.09 | 0.16 | 0.004 | 0.006 |
| **K** | 0.19 | 0.30 | 0.007 | 0.012 |
| **K1** | 0.19 | 0.25 | 0.007 | 0.010 |
| **L** | 6.40  BSC | | 0.252  BSC | |
| **M** | 0 \_ | 8 \_ | 0 \_ | 8 \_ |



**PACKAGE DIMENSIONS**

**TSSOP−14**

CASE 948G

ISSUE B

0.15 (0.006)  T   U

**L**

0.15 (0.006)  T   U

S

**2X** **L/2**

**PIN  1**

**IDENT.**

S

**14**

**1**

**14X K   REF**

0.10 (0.004)

**8**

**7**

**A**

**−V−**

M   T   U

**B**

**−U−**

S

**N**

**N**

V S

0.25 (0.010)

**M**

**F**

**DETAIL E**

**K**

**K1**

NOTES:

1.    DIMENSIONING  AND  TOLERANCING  PER

ANSI  Y14.5M,  1982.

2.    CONTROLLING  DIMENSION:  MILLIMETER.

3.    DIMENSION  A  DOES  NOT  INCLUDE  MOLD

FLASH,   PROTRUSIONS  OR  GATE  BURRS.

MOLD  FLASH  OR  GATE  BURRS  SHALL  NOT

EXCEED  0.15  (0.006)  PER  SIDE.

4.    DIMENSION  B  DOES  NOT  INCLUDE

INTERLEAD  FLASH  OR  PROTRUSION.

INTERLEAD  FLASH  OR  PROTRUSION  SHALL

NOT  EXCEED  0.25  (0.010)  PER  SIDE.

5.    DIMENSION  K  DOES  NOT  INCLUDE  DAMBAR

PROTRUSION.  ALLOWABLE  DAMBAR

PROTRUSION  SHALL  BE  0.08  (0.003)  TOTAL

IN  EXCESS  OF  THE  K  DIMENSION  AT

MAXIMUM  MATERIAL  CONDITION.

6.    TERMINAL  NUMBERS  ARE  SHOWN  FOR

REFERENCE  ONLY.

7.    DIMENSION  A  AND  B  ARE  TO  BE

DETERMINED  AT  DATUM  PLANE  −W−.

**J  J1**

**SECTION N−N**

0.10 (0.004)

**C**

**−W−**

**−T−** **SEATING**

**PLANE**

**D**

**G**

**H**

**DETAIL E**

**SOLDERING FOOTPRINT**

7.06

1

0.65

PITCH

14X

0.36 14X

1.26

DIMENSIONS:  MILLIMETERS

**ON  Semiconductor**  and are  registered  trademarks  of  Semiconductor  Components  Industries,  LLC  (SCILLC). SCILLC  owns  the  rights  to  a  number  of  patents,  trademarks,

copyrights,  trade  secrets,  and  other  intellectual  property.  A  listing  of  SCILLC’s  product/patent  coverage  may  be  accessed  at  www.onsemi.com/site/pdf/Patent−Marking.pdf. SCILLC

reserves  the right to make changes without further notice to any products herein.   SCILLC makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any

particular  purpose,  nor  does  SCILLC  assume  any  liability  arising  out  of  the  application  or  use  of  any  product  or  circuit,  and  specifically  disclaims  any  and  all  liability,  including  without

limitation special, consequential or incidental damages.   “Typical” parameters which may be provided in SCILLC data sheets and/or specifications can and do vary in different applications

and  actual  performance  may  vary  over  time.   All  operating  parameters,  including  “Typicals”  must  be  validated  for  each  customer  application  by  customer’s  technical  experts.   SCILLC

does  not  convey  any  license  under  its  patent  rights  nor  the  rights  of  others.   SCILLC  products  are  not  designed,  intended,  or  authorized  for  use  as  components  in  systems  intended  for

surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the SCILLC product could create a situation where

personal  injury  or  death  may  occur.   Should  Buyer  purchase  or  use  SCILLC  products  for  any  such  unintended  or  unauthorized  application,  Buyer  shall  indemnify  and  hold  SCILLC  and

its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly,

any  claim  of  personal  injury  or  death  associated  with  such  unintended  or  unauthorized  use,  even  if  such  claim  alleges  that  SCILLC  was  negligent  regarding  the  design  or  manufacture

of  the  part.   SCILLC  is  an  Equal  Opportunity/Affirmative  Action  Employer.   This  literature  is  subject  to  all  applicable  copyright  laws  and  is  not  for  resale  in  any  manner.

**PUBLICATION ORDERING INFORMATION**

**LITERATURE  FULFILLMENT**:

Literature  Distribution  Center  for  ON  Semiconductor

P.O.  Box  5163,  Denver,  Colorado  80217  USA

**Phone**:  303−675−2175  or  800−344−3860  Toll  Free  USA/Canada

**Fax**:  303−675−2176  or  800−344−3867  Toll  Free  USA/Canada

**Email**:  orderlit@onsemi.com

**N.  American  Technical  Support**:  800−282−9855  Toll  Free

USA/Canada

**Europe,  Middle  East  and  Africa  Technical  Support:**

Phone:  421  33  790  2910

**Japan  Customer  Focus  Center**

Phone:  81−3−5817−1050

**http://onsemi.com**

**11**

**ON  Semiconductor  Website**:**www.onsemi.com**

**Order  Literature**:  http://www.onsemi.com/orderlit

For  additional  information,  please  contact  your  local

Sales  Representative

**LM339/D**