

# LM393, LM393E, LM293, LM2903, LM2903E, LM2903V, NCV2903



ON Semiconductor®

[www.onsemi.com](http://www.onsemi.com)

## 低失调电压 双比较器

LM393系列是双独立精密电压比较器能够进行单一或分离供电操作.这些设备旨在允许共模范围与地面水平单电源供电.输入失调电压规格低至2.0 mV使该器件成为许多应用的绝佳选择在消费者,汽车和工业电子领域.

### 特征

- 宽电源电压范围: 2.0 Vdc至36 Vdc
- 分离电源范围: ±1.0 Vdc至±18 Vdc
- 非常低的电流消耗, 不受电源电压影响: 0.4 mA
- 低输入偏置电流: 25 nA
- 低输入失调电流: 5.0 nA
- 低输入失调电压: 5.0 mV (最大值) LM293 / 393
- 将共模范围输入到地电平
- 差分输入电压范围等于电源电压
- 输出电压与DTL, ECL, TTL, MOS和CMOS兼容

### 逻辑水平

- 输入上的ESD钳位可增加设备的坚固性

### 不影响性能

- 用于汽车和其他应用的NCV前缀

独特的网站和控制变更要求; AEC-Q100

合格和PPAP能力

- 这些器件为无铅, 无卤素/无BFR且符合RoHS

合规

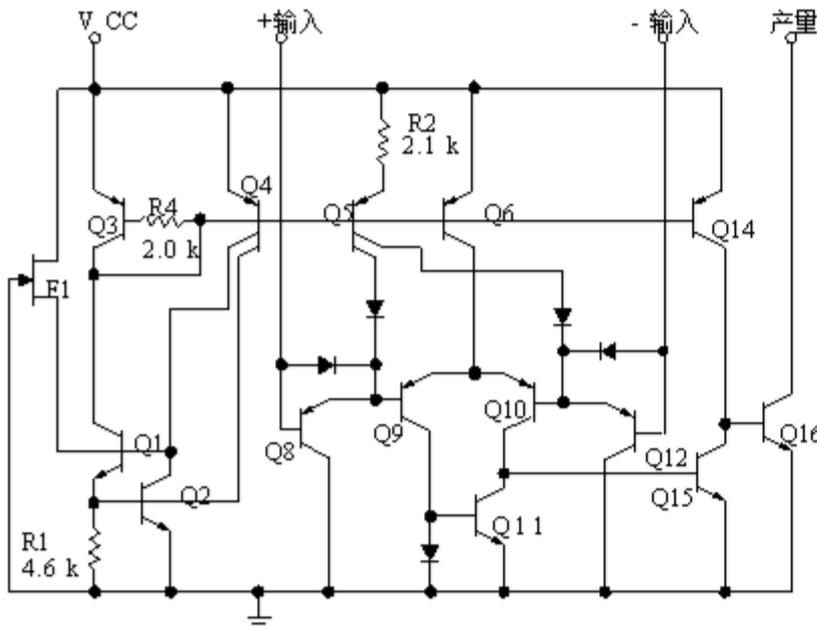
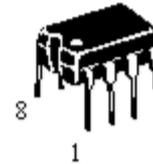


图1.代表性示意图

(图中显示的是1个比较器)



PDP-8  
N SUFFIX  
情况 626

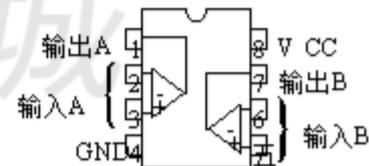


SOIC-8  
D后缀  
CASE 751



Micro8<sup>E</sup>  
DM SUFFIX  
CASE 846A

### 引脚连接



(顶视图)

### 设备标记和订购 信息

查看详细的标记信息和订购和运输本数据表第6和7页的信息。

## 最大额定值

评分	符号	值	单元
电源电压	V <sub>CC</sub>	+36或±18	V
输入差分电压	V <sub>IDR</sub>	36	V
输入共模电压范围 (注1)	V <sub>ICR</sub>	-0.3至+36	V
输出电压	V <sub>O</sub>	36	V
输出短路对地 输出吸收电流 (注2)	我 SC 我 下沉了	连续 20	嘛
功率耗散@ T <sub>A</sub> = 25°C 减免25以上 C	P <sub>D</sub> I / R <sub>qJA</sub>	570 5.7	毫瓦 毫瓦 <sup>C</sup>
工作环境温度范围 LM293 LM393, LM393E LM2903, LM2903E LM2903V, NCV2903 (注3)	T <sub>A</sub>	-25到+85 0到+70 -40到+105 -40至+125	C
最大工作结温 LM393, LM393E, LM2903, LM2903E, LM2903V LM293, NCV2903	T <sub>J</sub> (最大)	150 150	C
存储温度范围	T <sub>stg</sub>	-65到+150	C

强调超出最大额定值表中列出的值可能会损坏设备. 如果超出这些限制中的任何一个, 设备功能不应假定, 损坏可能会发生, 可靠性可能会受到影响.

1. 对于低于36 V的电源电压, 绝对最大输入电压等于电源电压.
2. 最大输出电流可能高达20 mA, 与V<sub>CC</sub>的大小无关, 可能导致V<sub>CC</sub>输出短路, 过度加热和最终的破坏.
3. NCV2903 适合汽车使用.

## ESD 额定值

评分	HBM	MM	单元
任何引脚的ESD保护 (人体模型 - HBM, 机器型号 - MM)			
NCV2903 (注3)	2000	200	V
LM393E, LM2903E	1500	150	V
LM393DG / DR2G, LM2903DG / DR2G	250	100	V
所有其他设备	1500	150	V

LM393, LM393E, LM293, LM2903, LM2903E, LM2903V, NCV2903

电气特性 (V<sub>CC</sub> = 5.0 Vdc, T<sub>low</sub> ≤ T<sub>A</sub> ≤ T<sub>high</sub>, 除非另有说明)

特性	符号	LM293, LM393, LM393E			LM2903 / E / V, NCV2903			单元
		敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	
输入失调电压 (注5) T <sub>A</sub> = 25°C T <sub>低</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>高</sub>	V <sub>IO</sub>	-	±1.0	±5.0 ±9.0	-	±2.0 ±9.0	±7.0 ±15	毫伏
输入偏移电流 T <sub>A</sub> = 25°C T <sub>低</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>高</sub>	我 <sub>IO</sub>	-	±5.0	±50 ±150	-	±5.0 ±50	±50 ±200	nA的
输入偏置电流 (注6) T <sub>A</sub> = 25°C T <sub>低</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>高</sub>	我 <sub>IB</sub>	-	20	250 400	-	20 20	250 500	nA的
输入共模电压范围 (注6) T <sub>A</sub> = 25°C T <sub>低</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>高</sub>	V <sub>ICR</sub>	0 0	- -	V <sub>CC</sub> -1.5 V <sub>CC</sub> -2.0	0 0	- -	V <sub>CC</sub> -1.5 V <sub>CC</sub> -2.0	V
电压增益 R <sub>L</sub> ≥ 15 kW, V <sub>CC</sub> = 15 Vdc, T <sub>A</sub> = 25°C	VOL	50	200	-	25	200	-	V/毫伏
大信号响应时间 V <sub>in</sub> = TTL逻辑摆幅, V <sub>ref</sub> = 1.4 Vdc V <sub>RL</sub> = 5.0 Vdc, R <sub>L</sub> = 5.1 kW, T <sub>A</sub> = 25°C	-	-	300	-	-	300	-	NS
响应时间 (注8) V <sub>RL</sub> = 5.0 Vdc, R <sub>L</sub> = 5.1 kW, T <sub>A</sub> = 25°C	t <sub>TLH</sub>	-	1.3	-	-	1.5	-	女士
输入差分电压 (注9) 所有 V <sub>in</sub> ≥ GND或V-电源 (如果使用)	V <sub>ID</sub>	-	-	V <sub>CC</sub>	-	-	V <sub>CC</sub>	V
输出吸收电流 V <sub>in</sub> ≥ 1.0 Vdc, V <sub>in+</sub> = 0 Vdc, V <sub>O</sub> ≤ 1.5 Vdc T <sub>A</sub> = 25°C	我 <sub>下沉</sub>	6	16	-	6	16	-	嘛
输出饱和电压 V <sub>in</sub> ≥ 1.0 Vdc, V <sub>in+</sub> = 0, I <sub>sink</sub> ≤ 4.0 mA, T <sub>A</sub> = 25°C T <sub>低</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>高</sub>	V <sub>OL</sub>	-	150	400 700	-	- 200	400 700	毫伏
输出泄漏电流 V <sub>in</sub> = 0 V, V <sub>in+</sub> ≥ 1.0 Vdc, V <sub>O</sub> = 5.0 Vdc, T <sub>A</sub> = 25°C V <sub>in</sub> = 0 V, V <sub>in+</sub> ≥ 1.0 Vdc, V <sub>O</sub> = 30 Vdc, T <sub>低</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>高</sub>	我 <sub>OL</sub>	-	0.1	- 1000	-	0.1 -	- 1000	nA的
电源电流 R <sub>L</sub> = ∞两个比较器, T <sub>A</sub> = 25°C R <sub>L</sub> = ∞两个比较器, V <sub>CC</sub> = 30 V	我 <sub>CC</sub>	-	0.4	1.0 2.5	-	0.4 -	1.0 2.5	嘛

除非另有说明, 否则产品参数性能在所列表测试条件的电气特性中指示. 产品如果在不同条件下运行, 电气特性可能不会表现出性能.

LM293 T<sub>低</sub> = -25°C, T<sub>高</sub> = +85°C

LM393, LM393E T<sub>低</sub> = 0°C, T<sub>高</sub> = +70°C

LM2903, LM2903E T<sub>低</sub> = -40°C, T<sub>高</sub> = +105°C

LM2903V和NCV2903 T<sub>低</sub> = -40°C, T<sub>高</sub> = +125°C

NCV2903符合汽车用途.

4. 最大输出电流可能高达20 mA, 与V<sub>CC</sub>的大小无关, 可能导致V<sub>CC</sub>输出短路, 过度加热和最终的破坏.

5. 在输出开关点, V<sub>O</sub> | 1.4 Vdc, R<sub>S</sub> = 0 W, V<sub>CC</sub>从5.0 Vdc到30 Vdc, 并且在整个输入共模范围 (0 V至V<sub>CC</sub> = -1.5 V).

6. 由于PNP晶体管输入, 偏置电流将流出输入. 这个电流基本上是恒定的, 与输出状态无关, 因此, 输入线上不会有负载变化.

7. 任何一个输入的输入共模不应超过0.3 V的负极接地或负电源. 的上限共模范围是V<sub>CC</sub> - 1.5 V.

8. 响应时间以100 mV步进和5.0 mV过驱动指定. 随着更大幅度的过载, 响应时间更快获得.

9. 如果其中一个输入大于V<sub>CC</sub>, 则比较器将显示正确的输出状态, 另一个输入必须保持在公共范围内. 模式范围. 低输入状态不得低于-0.3 V的接地或负电源.

LM293 / 393

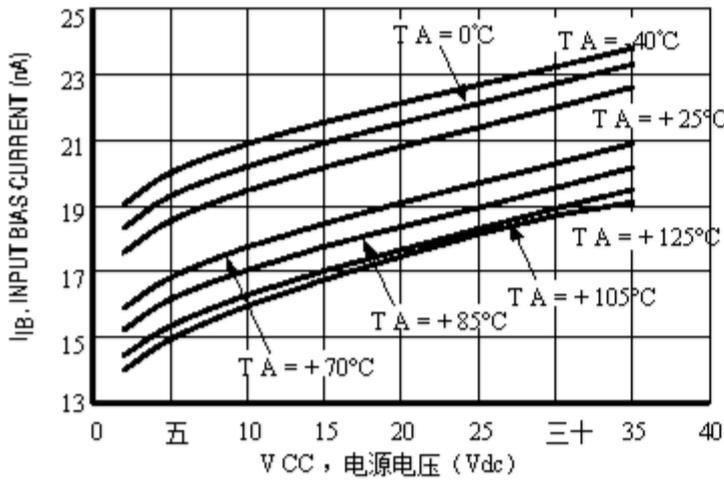


图2.输入偏置电流与电源电压

LM2903

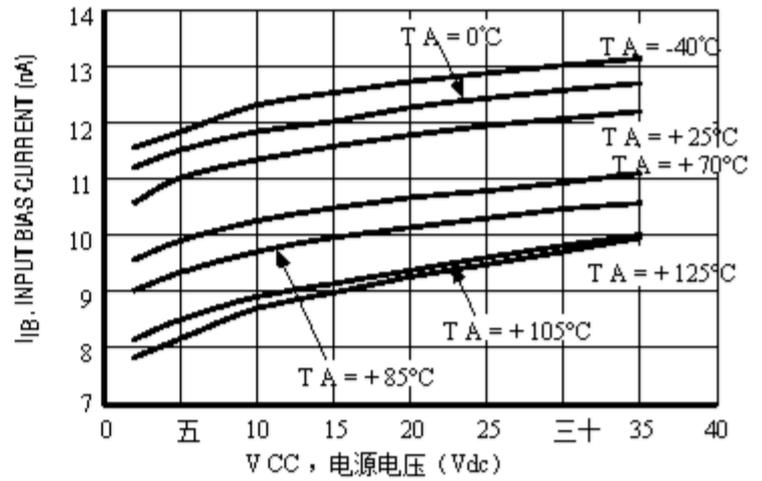


图3.输入偏置电流与电源电压

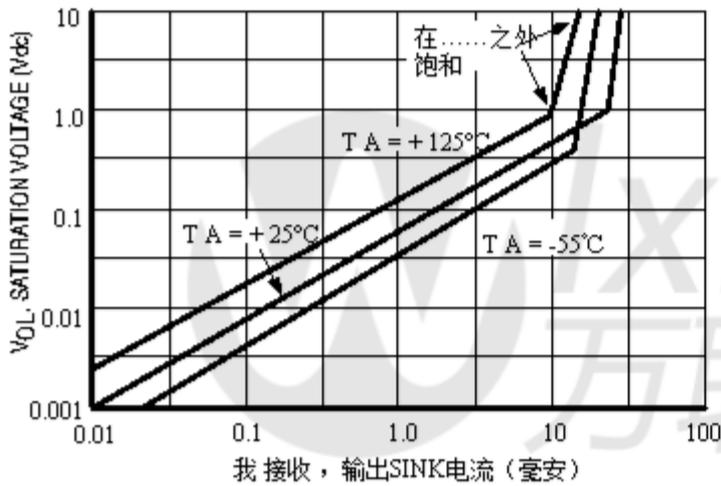


图4.输出饱和电压与输出吸收电流

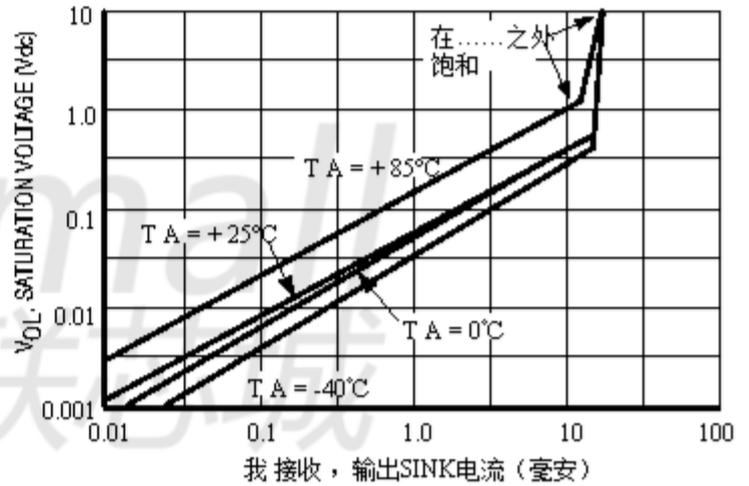


图5.输出饱和电压与输出吸收电流

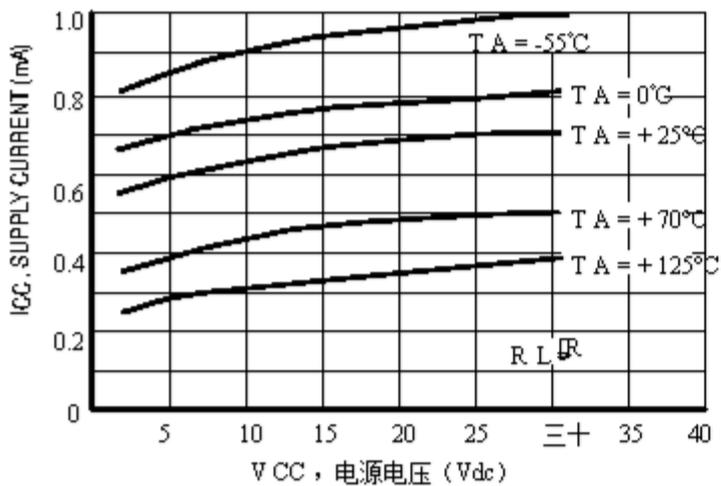


图6.电源电流与电源电压

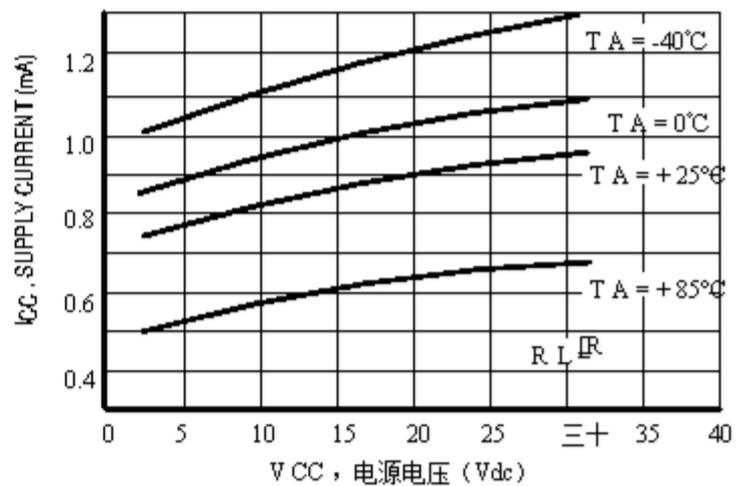
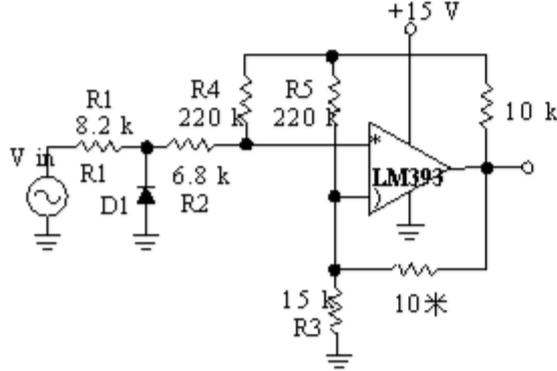


图7.电源电流与电源电压

应用信息

这些双比较器具有高增益，宽范围带宽特性。这使设备振荡倾向如果输出电容耦合到通过寄生电容输入。这种振荡表现出来本身在输出转换期间（V<sub>OL</sub>到V<sub>OH</sub>），为缓解在这种情况下，输入电阻<10k Ω应该被使用。

正反馈 (<10 mV) 的增加也是推荐的。把所有东西都打磨好，这是很好的设计实践未使用的引脚。差分输入电压可能大于电源而不会损坏比较器的输入。电压不应使用比-0.3 V更负的电位。

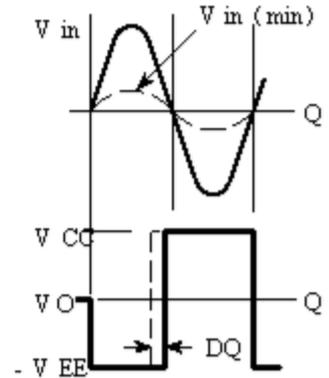
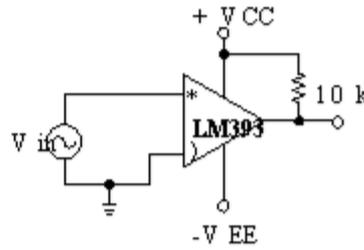


D1可防止输入负极电压超过0.6 V.

$$R1 + R2 = R3$$

$$R3 \leq \frac{R5}{10} \text{ 过零过程中的小错误.}$$

图8.零交叉检测器 (单电源)



V<sub>in</sub> (min) [1%相位失真 (DQ)] 为0.4 V峰值.

图9.零交叉检测器 (拆分供应)

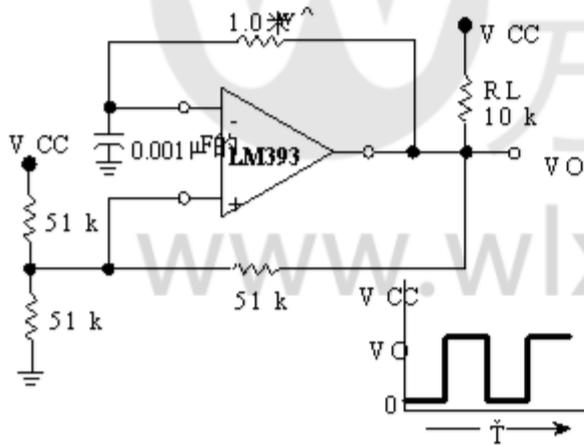


图10.自由运行方波振荡器

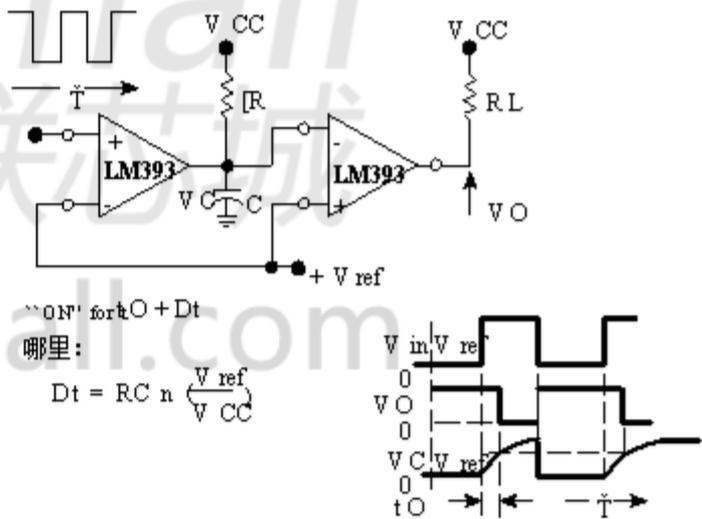


图11.时间延迟发生器

哪里:

$$Dt = RC \ln \left( \frac{V_{ref}}{V_{CC}} \right)$$

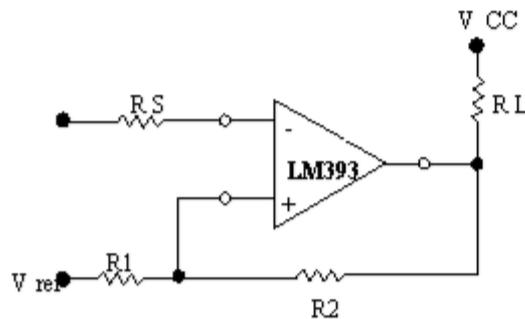


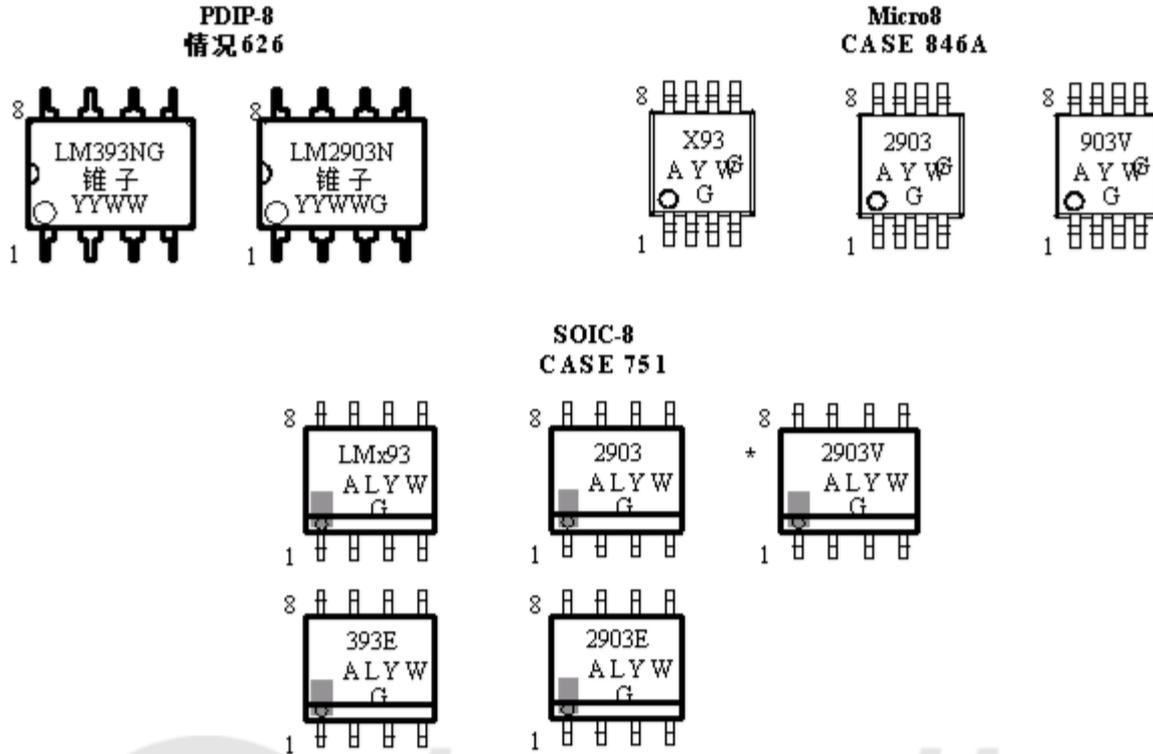
图12.具有滞后的比较器

$$R_S = R1 || R2$$

$$V_{th1} = V_{ref} + \frac{(V_{CC} - V_{ref}) R1}{R1 + R2 + R_L}$$

$$V_{th2} = V_{ref} - \frac{(V_{ref} - V_{OLow}) R1}{R1 + R2}$$

标记图



X = 2或3  
 一个 = 大会位置  
 WL, L = 晶圆批次  
 YY, Y = 年份  
 WW, W = 工作周  
 G, G = 无铅封装

(注意: Microdot可能位于任何位置)

\*此标记图也适用于NCV2903DR2G

www.wlxmall.com

## 订购信息

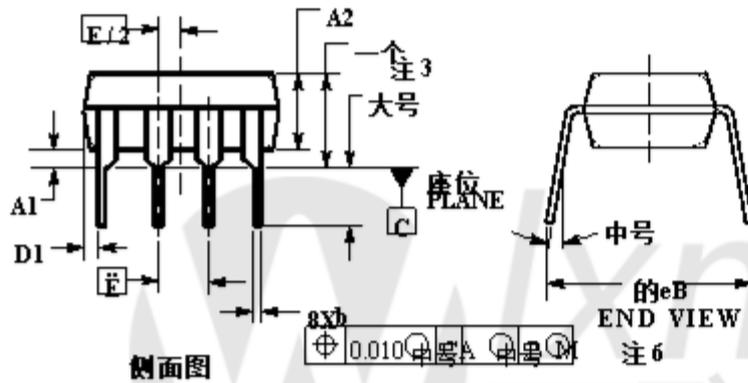
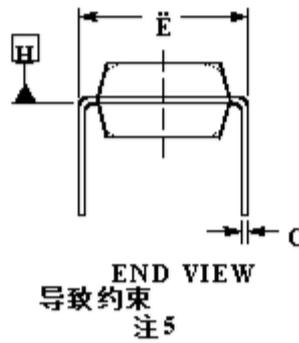
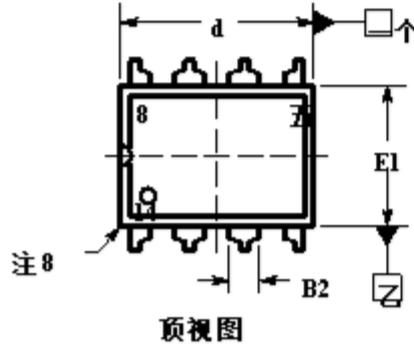
设备	工作温度范围	包	运输†
LM293DG	-25 °C至+85°C	SOIC-8 (无铅)	98个单位/铁路
LM293DR2G			2500 /卷带式
LM293DMR2G		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式
LM393DG	0°C至+70°C	SOIC-8 (无铅)	98个单位/铁路
LM393DR2G			2500 /卷带式
LM393EDR2G		SOIC-8 (无铅)	2500 /卷带式
LM393NG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
LM393DMR2G		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式
LM2903DG	-40 °C至+105°C	SOIC-8 (无铅)	98个单位/铁路
LM2903DR2G			2500 /卷带式
LM2903EDR2G		SOIC-8 (无铅)	2500 /卷带式
LM2903DMR2G		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式
LM2903NG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
LM2903VDG	-40 °C至+125°C	SOIC-8 (无铅)	98个单位/铁路
LM2903VDR2G			2500 /卷带式
LM2903VNG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
NCV2903DR2G *		SOIC-8 (无铅)	2500 /卷带式
NCV2903DMR2G *		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式

†有关磁带和卷轴规格的信息，包括零件方向和磁带尺寸，请参阅我们的磁带和卷轴包装规格手册，BRD8011 / D.

\* NCV前缀，用于需要独特的现场和控制变更要求的汽车和其他应用；AEC-Q100合格和PPAP能。

包装尺寸

PDIP-8  
N, AN, VN后缀  
CASE 626-05  
问题P



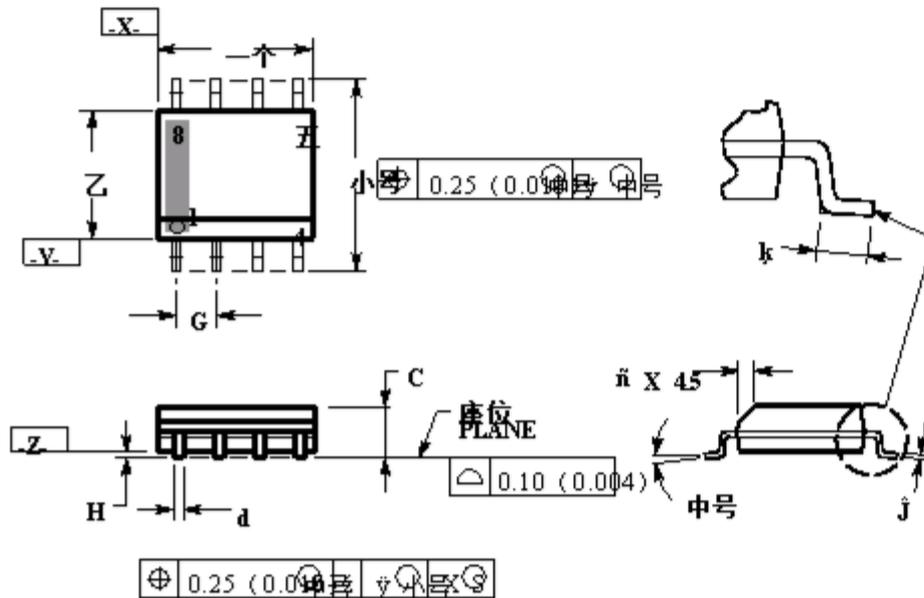
- 笔记:
1. ASME Y14.5M, 1994年的尺寸和容差.
  2. 控制尺寸: 英寸
  3. 尺寸A, A1和L与包装一起测量.
  4. 尺寸D, D1和E1不包含模具闪光或推论. 模具闪光或突出部分不超过0.10英寸.
  5. 尺寸E在0.015点以下的点进行测量. 平面H的导线约束垂直.
  6. 尺寸eB的测量在领导提示与领导无约束.
  7. 原于面只与底部的一致.
  8. 领导, 领导离开身体的地方. 包装轮廓是可选的 (圆形或方形拐角).

英寸	单位为毫米	
	MIN	MAX
A	0.210	5.33
A1	0.015	0.38
A2	0.115	2.92
b	0.014	0.35
B2	0.060 TYP	1.52 TYP
C	0.008	0.20
d	0.355	9.02
D1	0.005	0.13
E	0.300	7.62
E1	0.240	6.10
E	0.100 BSC	2.54 BSC
的eB	0.430	10.92
大号	0.115	2.92
中号	0.10	2.54
小号	0.10	2.54

www.wxmall.com

包装尺寸

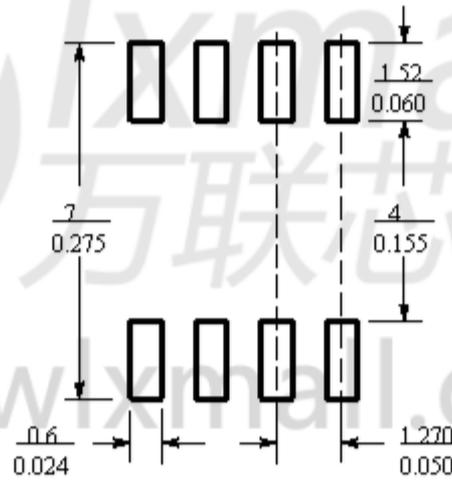
SOIC-8 NB  
CASE 751-07  
ISSUE AK



- 笔记:  
1. 尺寸和公差  
ANSI Y14.5M, 1982.  
2. 控制尺寸: 毫米  
3. 尺寸A和B不包括在内  
模具制造  
4. 最大模具长度0.15 (0.006)  
每边  
5. D尺寸不包括DAMBAR  
突出, 允许的DAMBAR  
PROTRUSION应为0.127 (0.005) 总计  
在D尺寸上超过  
最大的材料状态  
6. 751-01 THRU 751-06现已停产. 新  
标准是751-07

尺寸	单位为毫米		英寸	
	MIN	MAX	MIN	MAX
个	4.80	5.00	0.189	0.197
乙	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.053	0.069
d	0.33	0.51	0.013	0.020
G	1.27 BSC		0.050 BSC	
H	0.10	0.25	0.004	0.010
J	0.19	0.25	0.007	0.010
k	0.40	1.27	0.016	0.050
中号	0	8	0	8
大	0.25	0.50	0.010	0.020
小号	5.80	6.20	0.228	0.244

焊接足迹\*



规模 6: 1 毫米  
英寸

\*有关我们的无铅策略和焊接的更多信息  
详细信息, 请下载安森美半导体焊接和  
安装技术参考手册, SOLDERRM / D.

