

## 双路电压比较器

### 概述

LM393 是一款双路电压比较器电路，由两个独立的前置电压比较器组成，其偏移电压规格可低至 3mV，主要应用于消费类和工业类电子产品中。

LM393 可以在单电源或双电源下运行，其工作电流不受电源电压大小的影响。它还具有一个独特的特性，即输入共模电压范围允许到地水平与单一电源。

LM393 采用 SOP8 和 DIP8 封装形式。

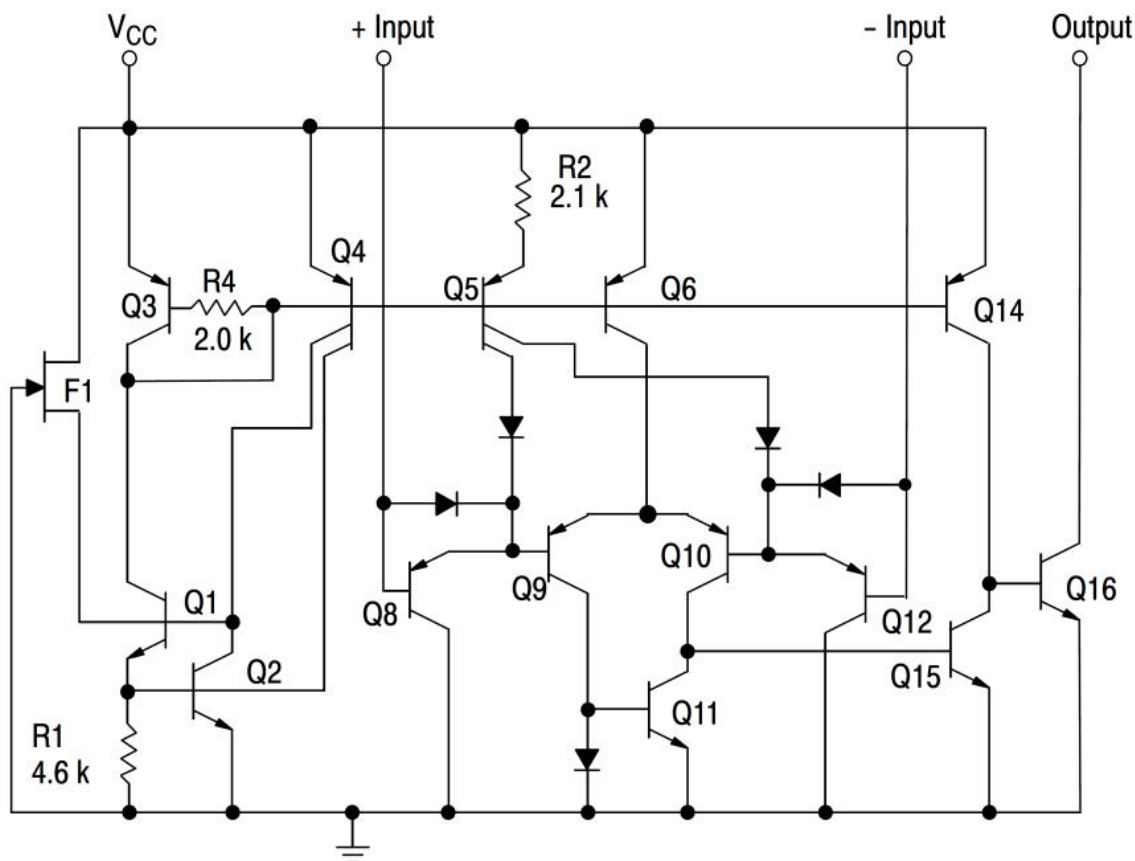
### 主要特点

- 工作电源电压范围宽：
  - 单电源：3V ~ 36V
  - 双电源：±1.5V ~ ±18V
- 输入偏置电流低：25nA（典型值）
- 输入失调电流低：±5nA（典型值）
- 输出可与 TTL、MOS 和 CMOS 兼容

### 主要应用领域

- 工业
  - 信息娱乐系统和仪表组
- 汽车应用
- 电源监控
- 峰值检测器
- 逻辑电压转换

### 功能框图（仅一个通道）



## 管脚说明

管脚序号	管脚名称	I/O	描述	管脚排列图
1	1OUT	O	第 1 路比较器输出	
2	1IN-	I	第 1 路比较器反向输入	
3	1IN+	I	第 1 路比较器正向输入	
4	GND	P	地	
5	2IN+	I	第 2 路比较器正向输入	
6	2IN-	I	第 2 路比较器反向输入	
7	2OUT	O	第 2 路比较器输出	
8	V <sub>CC</sub>	P	电源	

## 极限参数（若无其它规定，T<sub>amb</sub>=25℃）

参数	标识	值
电源电压	V <sub>CC</sub>	36 或 ±18V
输入差分电压	V <sub>ID</sub>	36V
输入共模电压	V <sub>ICR</sub>	-0.3 ~ (V <sub>CC</sub> - 1.5) V
输出对地短路电流	I <sub>SC</sub>	20mA
最大工作结温	T <sub>J</sub>	150℃
贮存温度	T <sub>S</sub>	-65 ~ +150℃
铅温度（焊接，10s）	T <sub>W</sub>	260℃

注意：超过以上极限值有可能造成芯片的永久性损坏。

## 推荐工作条件（若无其他规定，T<sub>amb</sub>=25℃）

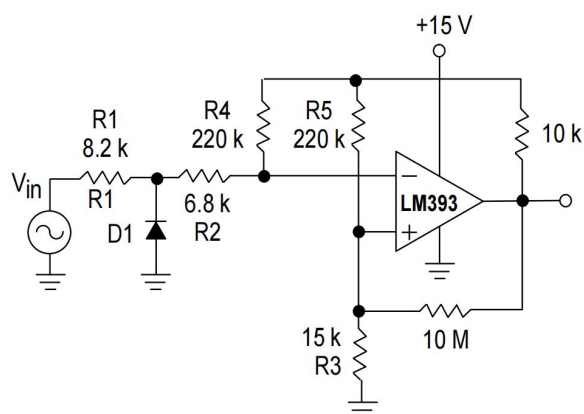
参数	标识	最小值	最大值	单位
电源电压	V <sub>CC</sub>	3	32 或 ±16V	V
工作温度	T <sub>A</sub>	-20	+85	℃

## 电气特性（若无其它规定，V<sub>CC</sub>=5V，T<sub>amb</sub>=25℃）

参数	标识	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入失调电压	V <sub>IO</sub>	T <sub>A</sub> =25℃	-	±1	±5	mV
		T <sub>low</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>high</sub>	-	-	±7	
输入失调电流	I <sub>IO</sub>	T <sub>A</sub> =25℃	-	±5	±50	nA
		T <sub>low</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>high</sub>	-	-	±150	
输入偏置电流	I <sub>IB</sub>	T <sub>A</sub> =25℃	-	25	250	nA
		T <sub>low</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>high</sub>	-	-	400	
输入共模电压范围	V <sub>ICR</sub>	T <sub>A</sub> =25℃	0	-	V <sub>CC</sub> - 1.5	V
		T <sub>low</sub> ≤ T <sub>A</sub> ≤ T <sub>high</sub>	0	-	V <sub>CC</sub> - 2.0	
电源电流	I <sub>CC</sub>	R <sub>L</sub> =∞, V <sub>CC</sub> =5V	-	0.4	1.0	mA
		R <sub>L</sub> =∞, V <sub>CC</sub> =30V	-	0.45	2.5	

电压增益	$G_V$	$R_L \geq 15K\Omega, V_{CC}=15V$	50	200	-	V/mV
大信号响应时间	$t_{RES}$	$V_{IN}=TTL \text{ Logic Swing}, V_{REF}=1.4V,$ $V_{RL}=5V, R_L=5.1K\Omega$	-	300	-	ns
响应时间	$t_{TLH}$	$V_{RL}=5V, R_L=5.1K\Omega$	-	1.3	-	us
输入差分电压	$V_{ID}$	-	-0.3	-	$V_{CC}$	V
输出陷电流	$I_{SINK}$	$IN- \geq 1.0V, IN+ = 0V, V_O \leq 1.5V$	6	16	-	mA
输出饱和电压	$V_{SAT}$	$IN- \geq 1.0V, IN+ = 0V, I_{SINK} \leq 4.0mA,$	-	150	400	mV
		$IN- \geq 1.0V, IN+ = 0V, I_{SINK} \leq 4.0mA,$ $T_{low} \leq T_A \leq T_{high}$	-	-	700	
输出漏电流	$I_{OL}$	$IN+ \geq 1.0V, IN- = 0V, V_O = 5V$	-	0.1	-	uA
		$IN+ \geq 1.0V, IN- = 0V, V_O = 30V$ $T_{low} \leq T_A \leq T_{high}$	-	-	1	

## 典型应用

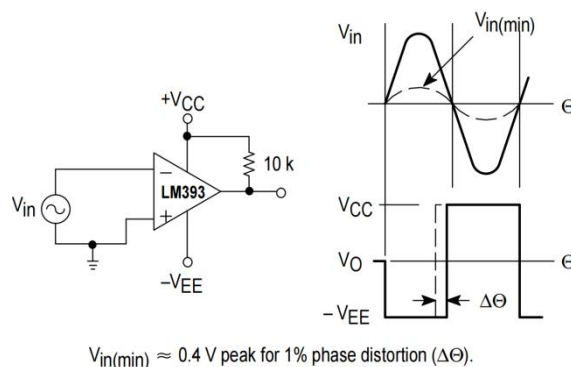


D1 prevents input from going negative by more than 0.6 V.

$$R1 + R2 = R3$$

$$R3 \leq \frac{R5}{10} \text{ for small error in zero crossing.}$$

图 1：过零检波器(单电源应用)



$$V_{in(min)} \approx 0.4 \text{ V peak for } 1\% \text{ phase distortion } (\Delta\theta).$$

图 2：过零检波器(双电源应用)

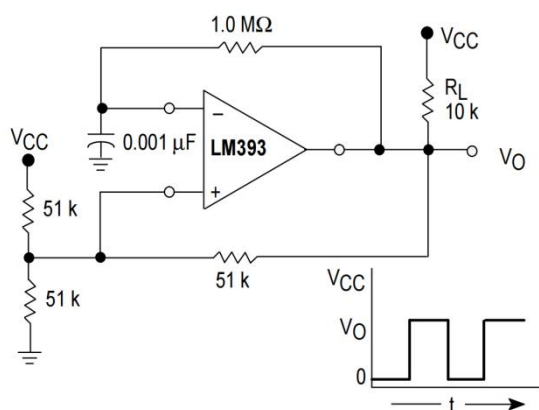
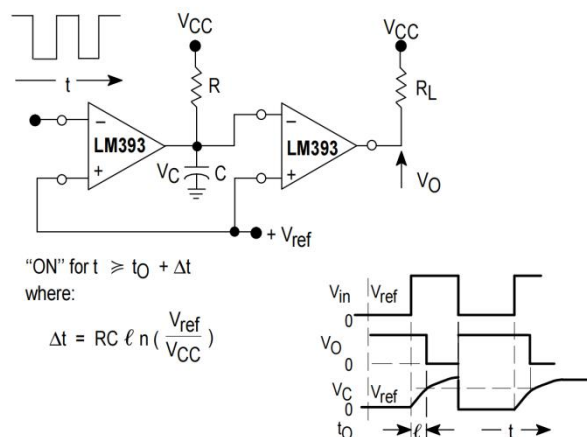


图 3：方波振荡器



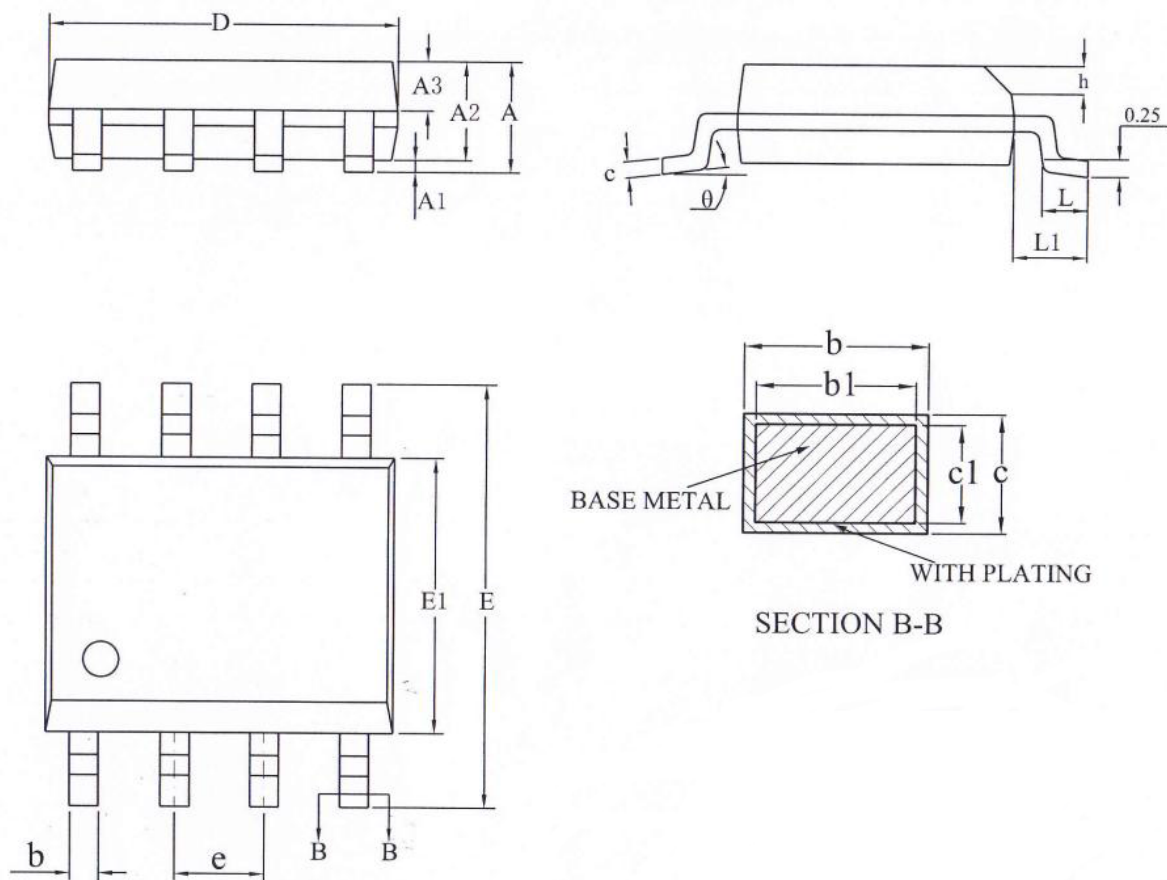
"ON" for  $t \geq t_0 + \Delta t$   
where:

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

图 4：延时发生器

## 装机械数据:

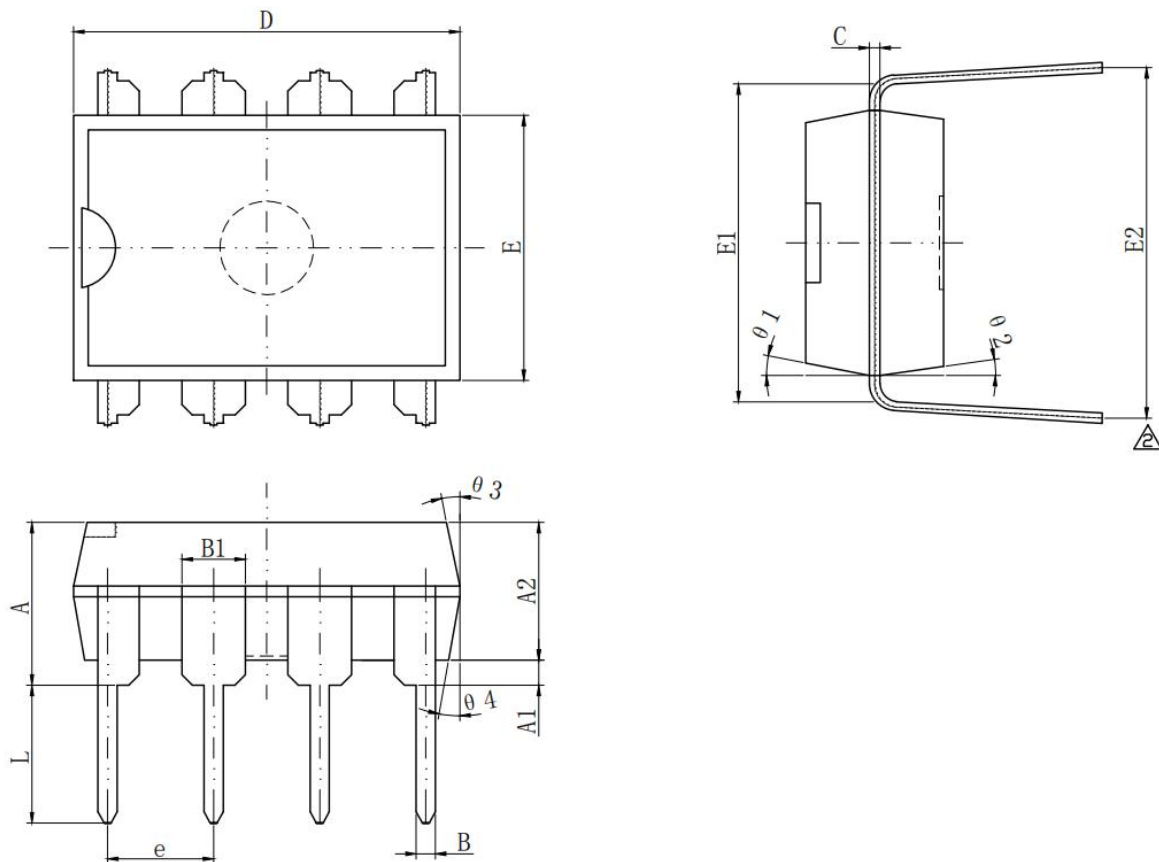
### SOP8封装



标号	毫米			标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值		最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75	D	4.80	4.90	5.00
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.40	1.50	E1	3.80	3.90	4.00
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27 BSC		
b	0.39	-	0.47	h	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.44	L	0.50	-	0.80
c	0.20	-	0.24	L1	1.05REF		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0°	-	8°



DIP8封装



标号	毫米			标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值		最小值	典型值	最大值
A	3.75	3.90	4.15	E1	7.35	7.62	7.85
A1	0.60	-	-	E2	8.00	8.40	8.80
A2	3.15	3.30	3.40	e	2.54 ( BSC )		
B	0.38	0.46	0.56	L	3.00	3.30	3.60
B1	1.52 ( BSC )			θ1	10°	-	14°
C	0.20	0.25	0.34	θ2	8°	-	12°
D	9.00	9.25	9.40	θ3	10°	-	14°
E	6.20	6.35	6.50	θ4	8°	-	12°