

## 双比较器 LM393

### 概述：

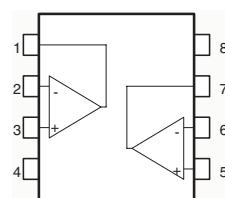
LM393 是由两个独立、精确的电压比较器组成，其失调电压不超过 2.0mV。可在单电源下或双电源下工作。并且其电流大小不受电源电压幅度大小影响。这些比较器有一个独特的性能，就是即使在单电源下工作时，其输入共模电压范围也能达到零电平。主要用于消费类和工业类电子产品中。

采用 DIP8 封装形式。

封装外形图



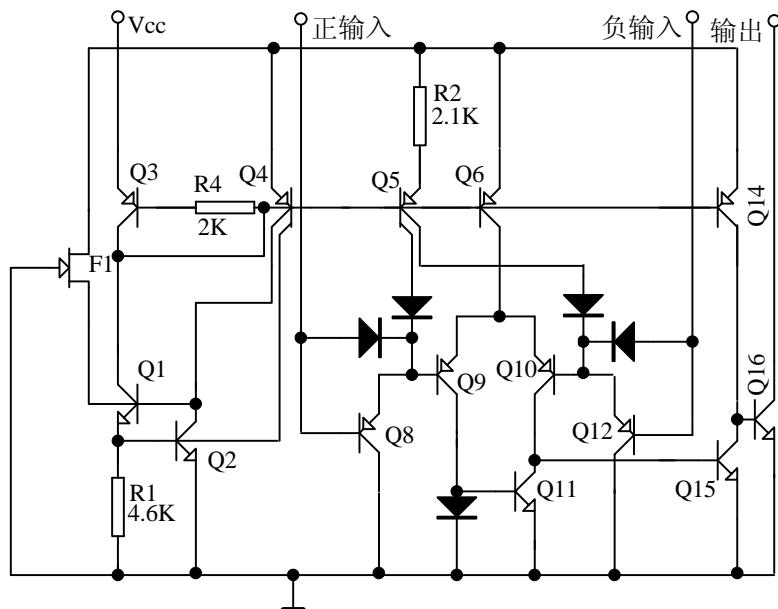
SOP-8



### 主要特点：

- 工作电源电压范围宽： 单电源： 2.0V~36V  
双电源：  $\pm 1.0V \sim \pm 18V$
- 电源电流小： 0.8mA 与电源电压无关
- 输入偏置电流低： 25nA
- 输入失调电流低： 5.0nA
- 输入失调电压低： 5.0mV
- 输入共模电压范围可达零电平
- 输入差分电压的范围与电源电压的范围一致。
- 可与 TTL、DTL、ECL、MOS 和 CMOS 兼容。

### 内部电路图



### 引出端功能符号

引出端序号	功 能	符 号	引出端序号	功 能	符 号
1	比较器 1 输出	OUT1	5	比较器 2 正相输入	IN2+
2	比较器 1 反相输入	IN1-	6	比较器 2 反相输入	IN2-
3	比较器 1 正相输入	IN1+	7	比较器 2 输出	OUT2
4	地	GND	8	电源	Vcc

### 极限值 (绝对最大额定值, 若无其它规定, Tamb=25°C)

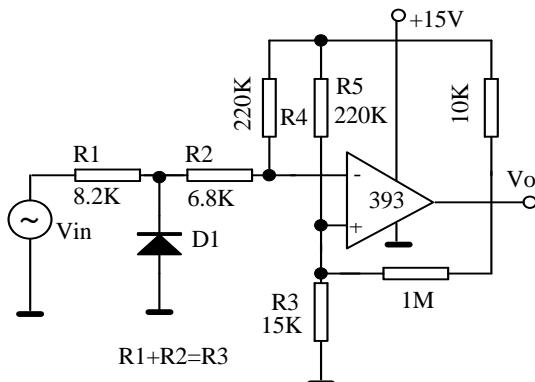
参数名称	符 号	数 值		单 位
		最 小	最 大	
电源电压	Vcc	-	±18	V
			36	
输入差分电压	V <sub>IDR</sub>		36	V
输入共模电压	V <sub>ICR</sub>	-0.3	36	V
输出对地短路电流	I <sub>OG</sub>		20	mA
最大工作结温	T <sub>J (MAX)</sub>		125	°C
功耗 (*)	P <sub>D</sub>		570	mW
工作环境温度	T <sub>amb</sub>	0	70	°C
贮存温度	T <sub>stg</sub>	-65	150	°C

### 电特性 (若无其它规定, Vcc=5V, Tamb=25°C)

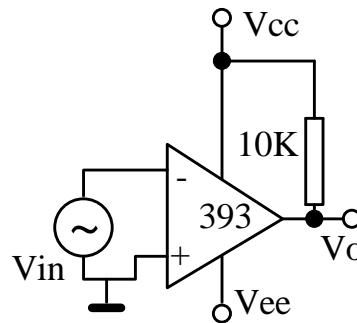
特 性	测试条件	符 号	规 范 值			单 位
			最 小	典 型	最 大	
输入失调电压	T <sub>a</sub> =25°C	V <sub>IO</sub>		±1.0	±5.0	mV
	0°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 70°C				±9.0	
输入失调电流	T <sub>a</sub> =25°C	I <sub>IO</sub>		±5.0	±50	nA
	0°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 70°C				±150	
输入偏置电流	T <sub>a</sub> =25°C	I <sub>IB</sub>		25	250	nA
	0°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 70°C				400	
输入共模电压范围	T <sub>a</sub> =25°C	V <sub>ICR</sub>	0		V <sub>cc</sub> -1.5	V
	0°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 70°C		0		V <sub>cc</sub> -2.0	
电源电流	R <sub>L</sub> =∞ 双比较器	I <sub>CC</sub>		0.4	1.0	mA
	R <sub>L</sub> =∞ 双比较器, V <sub>cc</sub> =30V				2.5	
电压增益	R <sub>L</sub> ≥ 15KΩ, V <sub>cc</sub> =15V	G <sub>v</sub>	50	200		V/mV

大信号响应时间	$V_{IN}=TTL$ 逻辑摆幅, $V_{REF}=1.4V$ , $V_{RL}=5.0V$ , $R_L=5.1K\Omega$	$t_{RES}$		300		ns
响应时间	$V_{RL}=5.0V$ , $R_L=5.1K\Omega$	$t_{RES}$		1.3		ns
输入差分电压		$V_{ID}$			$V_{CC}$	$V$
输出陷电流	$V_{IN(-)} \geq 1.0V$ , $V_{IN(+)} = 0V$ , $V_o \leq 1.5V$	$I_{SINK}$	6.0	16		$mA$
输出饱和电压	$V_{IN(-)} \geq 1.0V$ , $V_{IN(+)} = 0V$ , $I_{SINK} \leq 4.0mA$	$V_{SAT}$		150	400	$mV$
	$V_{IN(-)} \geq 1.0V$ , $V_{IN(+)} = 0V$ , $I_{SINK} \leq 4.0mA$ $0^{\circ}C \leq Ta \leq 70^{\circ}C$				700	
输出漏电流	$V_{IN(+)} \geq 1.0V$ , $V_{IN(-)} = 0V$ , $V_o = 5.0V$	$I_{OL}$		0.1		$nA$
	$V_{IN(+)} \geq 1.0V$ , $V_{IN(-)} = 0V$ , $V_o = 30V$ $0^{\circ}C \leq Ta \leq 70^{\circ}C$				1000	

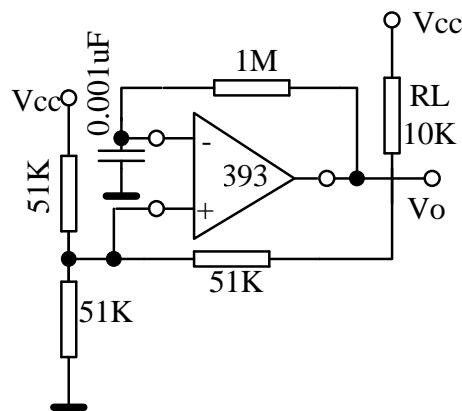
## 应用图



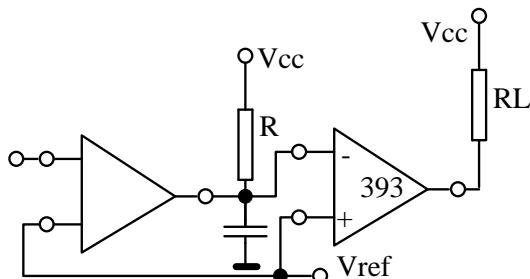
过零检波器(单电源应用)



过零检波器(双电源应用)



方波振荡器



延时发生器

**使用说明：**

LM393 是高增益、宽频带器件，象大多数比较器一样，如果输出端到输入端有寄生电容而产生耦合，则很容易产生振荡。这种现象仅仅出现在当比较器改变状态时，输出电压过渡的间隙。电源加旁路滤波并不能解决这个问题，标准 PC 板的设计对减小输入一输出寄生电容耦合是有助的。减小输入电阻至小于  $10K\Omega$  将减小反馈信号，而且增加甚至很小的正反馈量（滞回  $1.0\sim10mV$ ）能导致快速转换，使得不可能产生由于寄生电容引起的振荡。除非利用滞后，否则直接插入 IC 并在引脚上加上电阻将引起输入一输出在很短的转换周期内振荡，如果输入信号是脉冲波形，并且上升和下降时间相当快，则滞回将不需要。

比较器的所有没有用的引脚必须接地。

LM393 偏置网络确立了其静态电流与电源电压范围  $2.0\sim30V$  无关。

通常电源不需要加旁路电容。

差分输入电压可以大于  $V_{cc}$  并不损坏器件。保护部分必须能阻止输入电压向负端超过  $-0.3V$ 。

LM393 的输出部分是集电极开路，发射极接地的 NPN 输出晶体管，可以用多集电极输出提供或功能。输出负载电阻能衔接在可允许电源电压范围内的任何电源电压上，不受  $V_{cc}$  端电压值的限制。此输出能作为一个简单的对地 SPS 开路（当不用负载电阻没被运用），输出部分的陷电流被可能得到的驱动和器件的  $\beta$  值所限制。当达到极限电流（ $16mA$ ）时，输出晶体管将退出而且输出电压将很快上升。输出饱和电压被输出晶体管大约  $60\Omega$  的  $\gamma_{SAT}$  限制。当负载电流很小时，输出晶体管的低失调电压（约  $1.0mV$ ）允许输出箝位在零电平。