



LM193, LM293, LM393

低功耗双电压比较器

特征

- 宽电源电压范围或双路
电源: $+2\text{ V}$ 至 $+36\text{ V}$ 或 $\pm 1\text{ V}$ 至 $\pm 18\text{ V}$
- 非常低的电源电流 (0.4 mA) 独立
的电源电压 (1 mW / 比较器在 $+5\text{ V}$)
- 低输入偏置电流: 典型值 25 nA
- 低输入失调电流: 典型值 $\pm 5\text{ nA}$
- 低输入失调电压: 典型值 $\pm 1\text{ mV}$
- 输入共模电压范围包括
地面
- 低输出饱和电压: 典型值 250 mV
($I_{\text{OL}} = 4\text{ mA}$)
- 差分输入电压范围等于
电源电压
- TTL, DTL, ECL, MOS, CMOS 兼容
输出

描述

这些设备由两个独立的低端组成电压比较器专门设计的。在一个广泛的范围内从一个单一的供应电压.分体式电源的操作是也有可能.

这些比较器也有独特之处.其特点是在输入共模电压范围包括地面.从一个单一的电源电压操作.



DIP8
(塑料包装)



SO-8
(塑料微装)

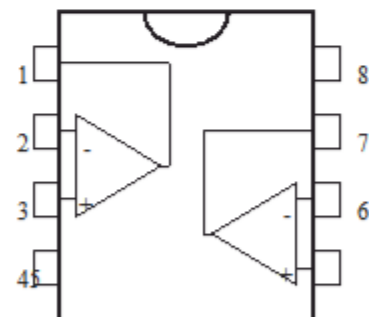


TSSOP8
(薄缩小包装)



MiniSO-8
(塑料微装)

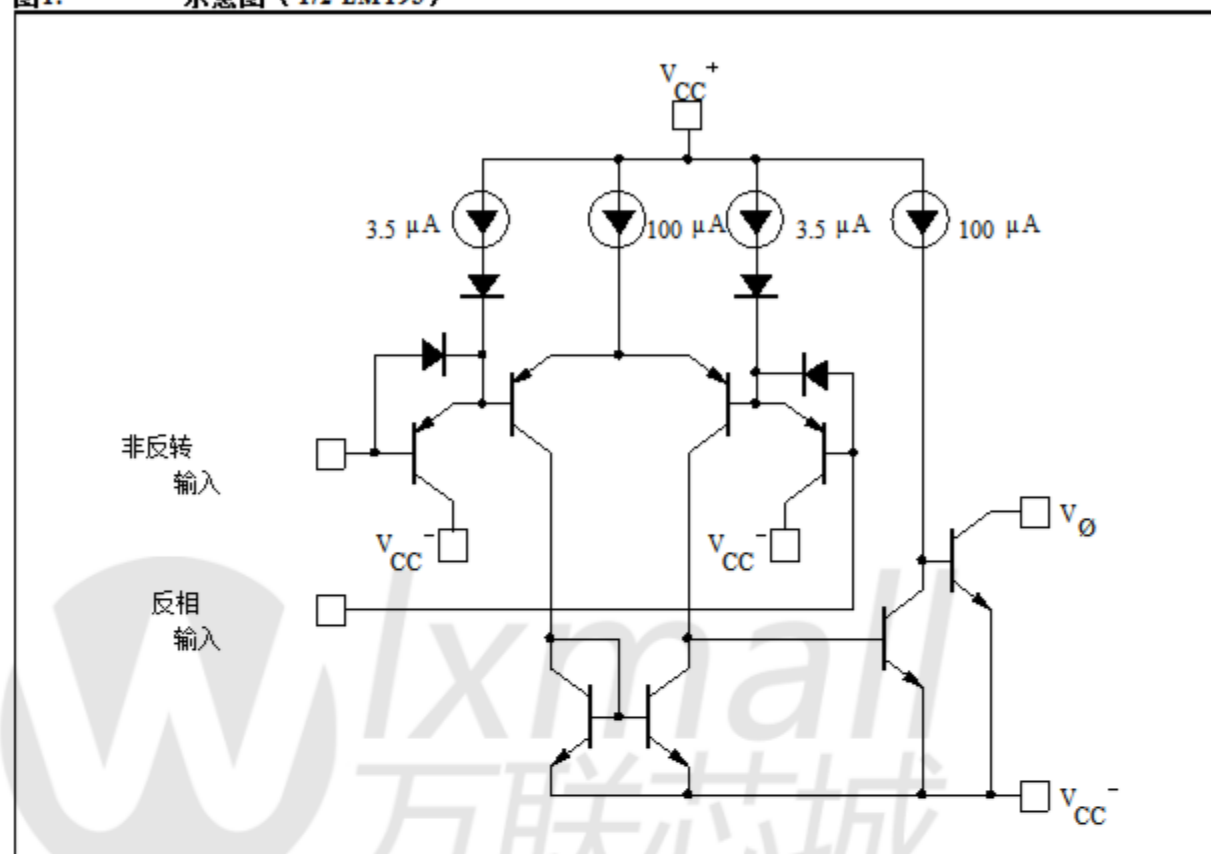
引脚连接 (顶视图)



- 1 - 输出1
- 2 - 反相输入1
- 3 - 同相输入1
- 4 - V_{CC-}
- 5 - 同相输入2
- 6 - 反相输入2
- 7 - 输出2
- 8 - V_{CC+}

1 原理图，示意图

图1. 示意图 (1/2 LM193)



2 绝对最大额定值和运行条件

表格1. 绝对最大额定值

符号	参数	值	单元
V _{CC}	电源电压	±18或36	V
V _{id}	差分输入电压	±36	V
V _{in}	输入电压	-0.3到+36	V
	输出对地短路 (1)	无穷	
R _{thja}	热阻结到环境 (2) SO-8 TSSOP8 DIP8 MiniSO-8	125 120 85 190	°C/W
R _{thjc}	热阻结到外壳 (2) SO-8 TSSOP8 DIP8 MiniSO-8	40 37 41 39	°C/W
T _j	最高结温	150	°C
T _{stg}	存储温度范围	-65到+150	°C
ESD	HBM: 人体模型 (3)	800	V
	MM: 机器型号 (4)	200	
	CDM: 收费设备型号 (5)	1500	

- 从输出到V_{CC}的短路 + 可能会导致过热和潜在的破坏. 最大输出电流大约是20 mA, 与V_{CC}的大小无关.
- 短路会导致过热和破坏性的耗散. 价值是典型的.
- 人体模型: 将100 pF电容器充电至规定电压, 然后通过1.5 kΩ电阻在设备的两个引脚之间. 这是为所有连接的引脚组合而完成的, 而其他引脚是浮动的.
- 机器型号: 一个200 pF的电容器充电到指定的电压, 然后直接放电到两个引脚之间. 设备没有外部串联电阻 (内部电阻<5 Ω). 这是为所有连接的引脚组合完成的, 而其他引脚是浮动的.
- 带电器件型号: 所有引脚和封装都被充电到指定的电压, 然后直接放电通过一个引脚到地面. 这是为所有引脚完成的.

表2 运行条件

符号	参数	值	单元
V _{CC}	电源电压	2至36	V
V _{icm}	共模输入电压范围 (V _{CC} + = 30V) (1) T _{amb} = +25°C T _{min} ≤ T _{amb} ≤ T _{max}	0到V _{CC} + -1.5 0到V _{CC} + -2	V
工作	操作自由空气温度范围 LM193, LM193A LM293, LM293A LM393, LM393A	-55到+125 -40到+105 0到+70	°C

- 任一输入信号电压的输入共模电压不得超过0.3 V. 共模电压范围的高端是V_{CC} + -1.5 V, 但其中一个或两个输入可以达到+30 V而不会造成损坏.

3 电气特性

表3. $V_{CC} = +5V, V_{CC-} = 0V, T_{amb} = +25^{\circ}C$ (除非另有说明)

符号	参数	LM193A-LM293A LM393A			LM193-LM293 LM393			单元
		阈.	典型.	最大.	敏	典型.	最大.	
V_{io}	输入失调电压 (1) $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		12	4		15	9	毫伏
I_{io}	输入失调电流 $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		3 2 5	100		5 5 0	150	nA的
I_{ib}	输入偏置电流 (I+或I-) (2) $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		25	100 300		25	250 400	nA的
一个 V_{id}	大信号电压增益 $V_{CC} = 15V, R_L = 15k\Omega, V_o = 1V$ 至11V	50	200		50	200		V/毫伏
I_{CC}	供电电流 (所有比较器) $V_{CC} = +5V$, 空载 $V_{CC} = +30V$, 无负载		0.4 1	1 2.5		0.4 1	1 2.5	嘛
V_{id}	差分输入电压 (3)			V_{CC}			V_{CC}	
V_{OL}	低电平输出电压 $V_{id} = -1V, I_{sink} = 4mA$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		250	400 700		250	400 700	毫伏
I_{OH}	高电平输出电流 $V_{CC} = V_o = 30V, V_{id} = 1V$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		0.1	1		0.1	1	nA的 μA
I_{L}	输出灌电流 $V_{id} = 1V, V_o = 1.5V$	6	16		6	16		嘛
t_{re}	回复时间 (4) $R_L = 5.1k\Omega$ 连接到 V_{CC}^{+}		1.3			1.3		微妙
相对	大信号响应时间 $R_L = 5.1k\Omega$ 连接到 V_{CC}^{+} , $f^e = TTL$, $V_{(ref)} = +1.4v$		300			300		NS

1. 在输出开关点, $V_o \approx 1.4V, R_s = 0V_{CC}^{+}$ 从5V到30V, 并且在整个共模范围 (0V到 $V_{CC} - 1.5V$) 。
2. 由于PNP输入级, 输入电流的方向超出IC. 这个电流基本上是不变的, 与输出状态无关, 所以在输入线的参考点上不存在加载电荷。
3. 指定的响应时间是针对5mV过驱动的100mV输入阶跃. 对于较大的过驱动信号300ns可以获得。
4. 输入电压的正向偏移可能会超过电源电平. 只要其他电压保持在共模范围, 比较器将提供一个适当的输出状态. 低输入电压状态不得小于-0.3V (或低于负电源电压0.3V) 。



图2 电源电流与电源电压的关系

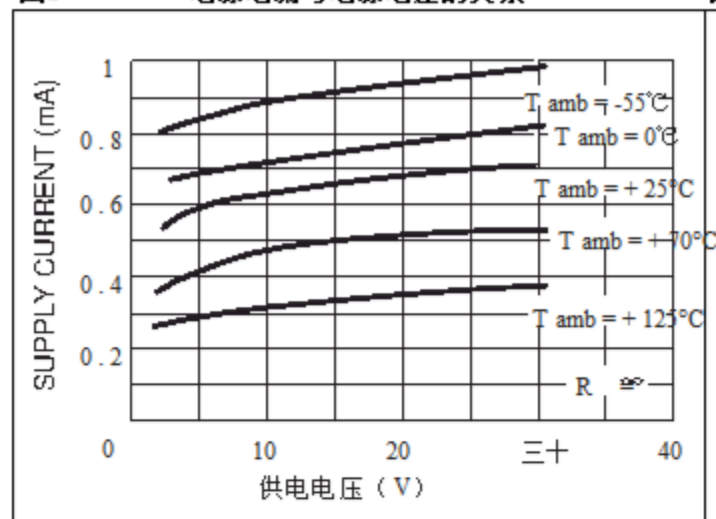


图3. 输入电流与电源电压

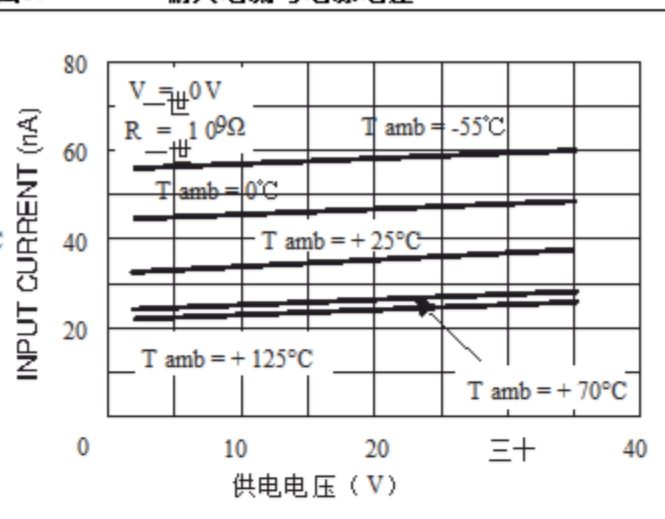
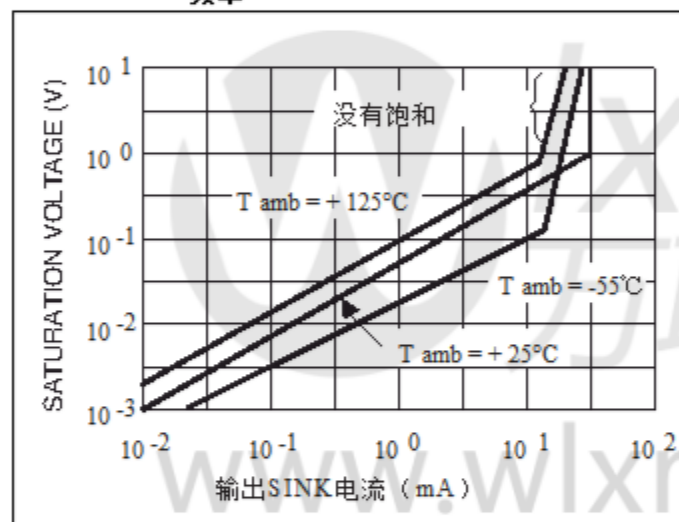
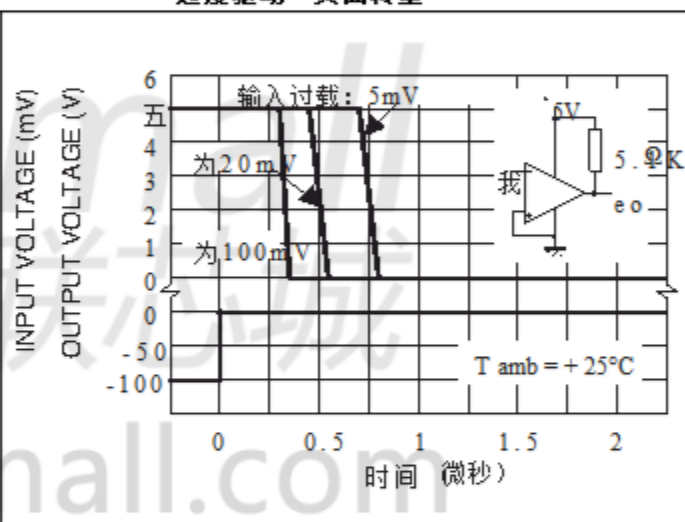
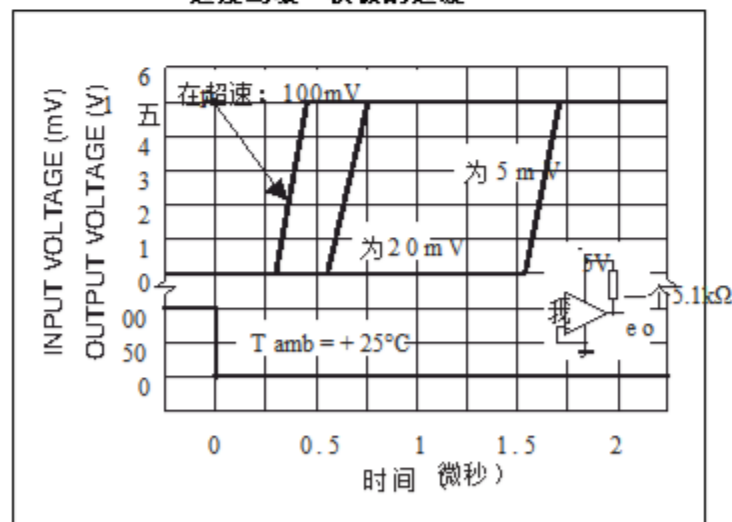


图4. 输出饱和电压 vs. 频率

图5. 各种输入的响应时间
过度驱动 - 负面转型图6. 各种输入的响应时间
过度驾驶 - 积极的过渡

4 典型应用

图7. 基本比较

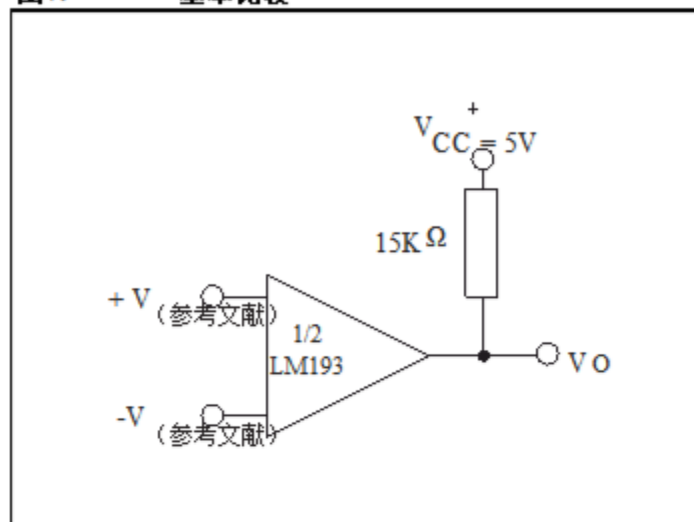


图8. 驱动TTL

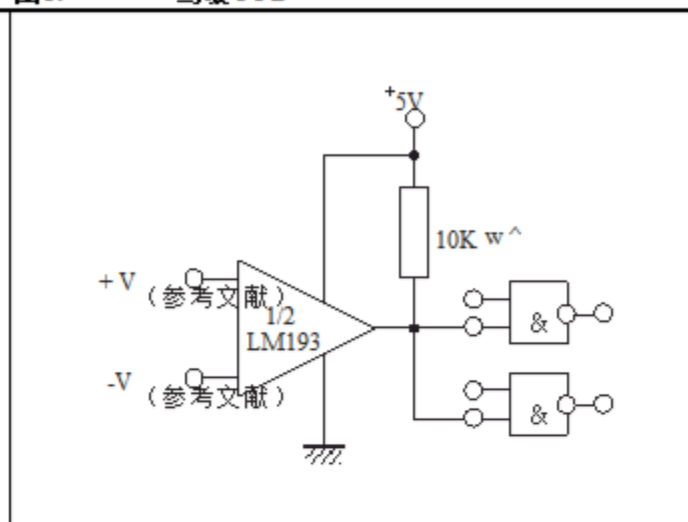


图9. 低频运算放大器

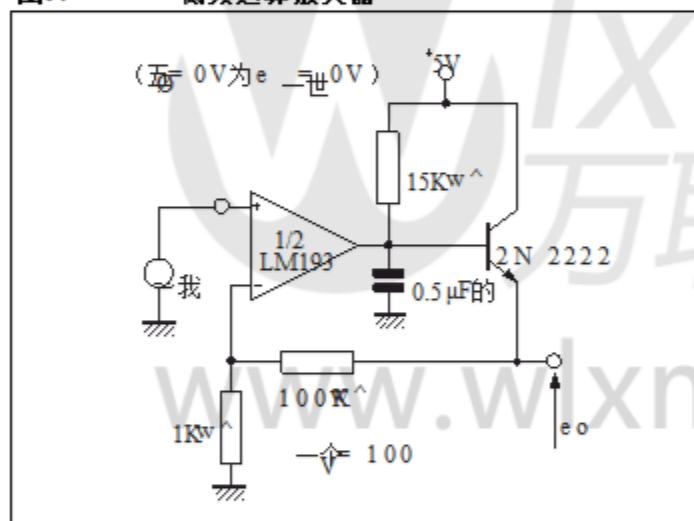


图10. 驱动CMOS

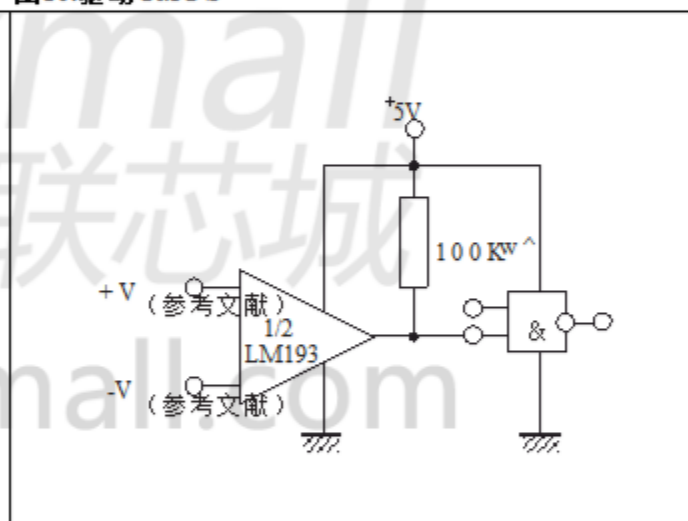


图11. 低频运算放大器

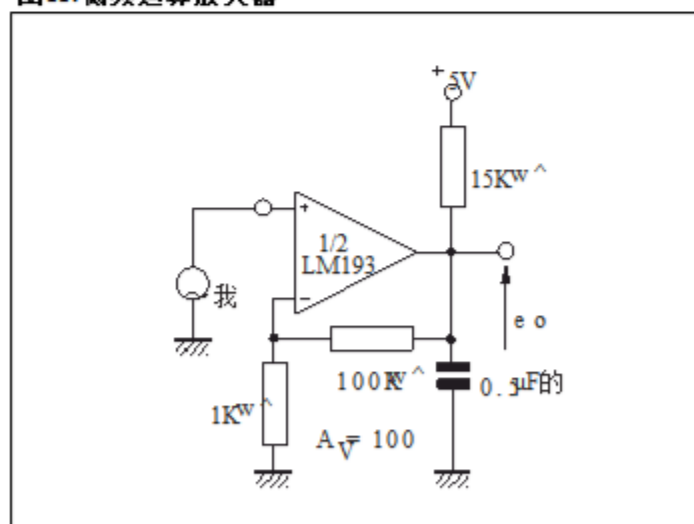


图12. 传感器放大器

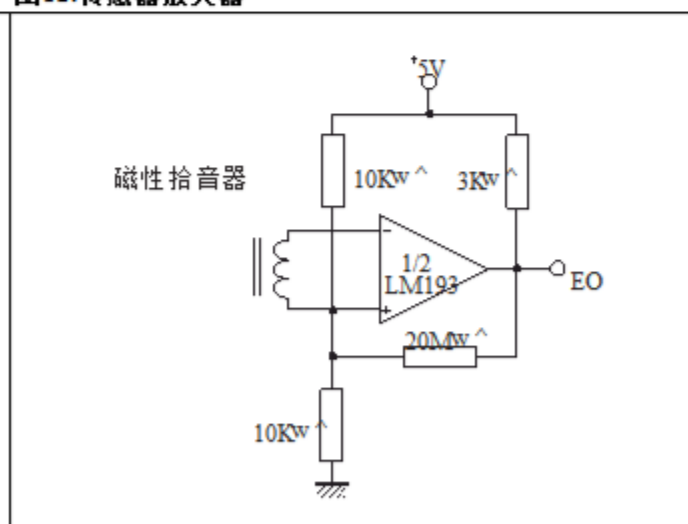


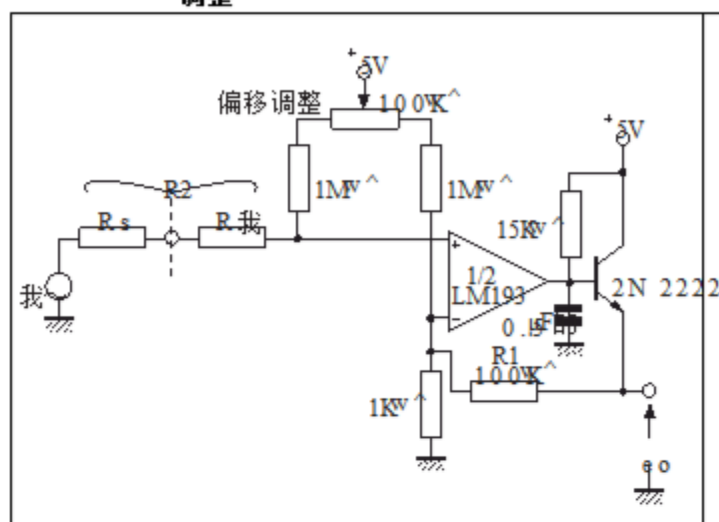
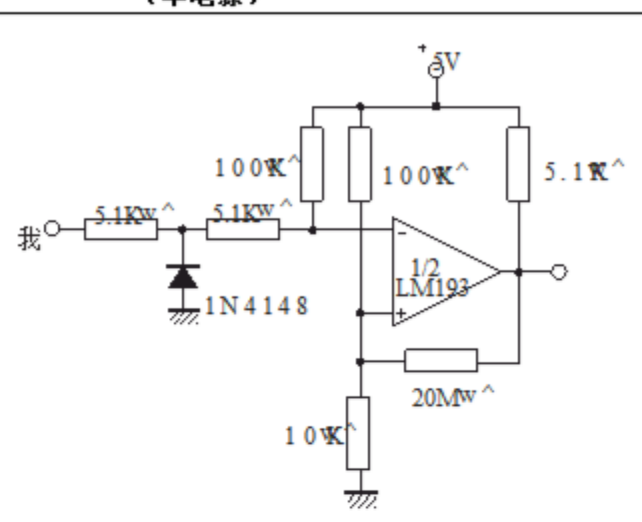
图13.带偏移里的低频运算放大器
调整图14.过零检测器
(单电源)

图15.限制比较器

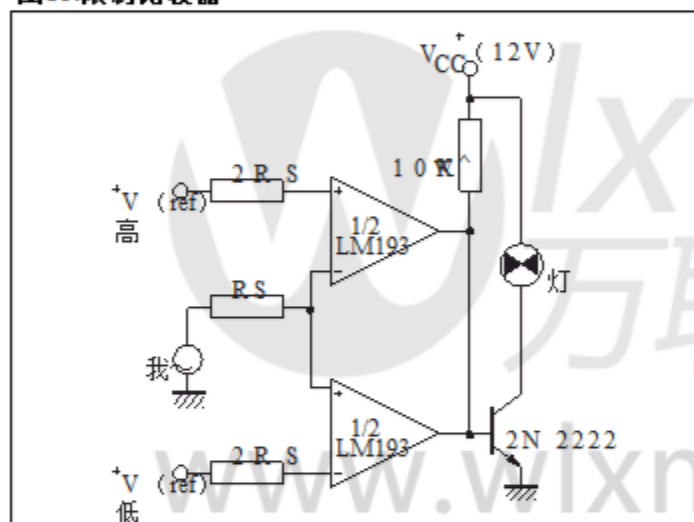


图16.晶体控制振荡器

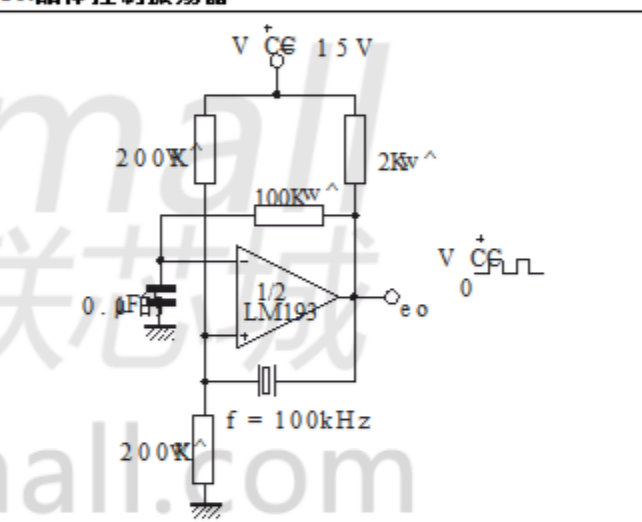
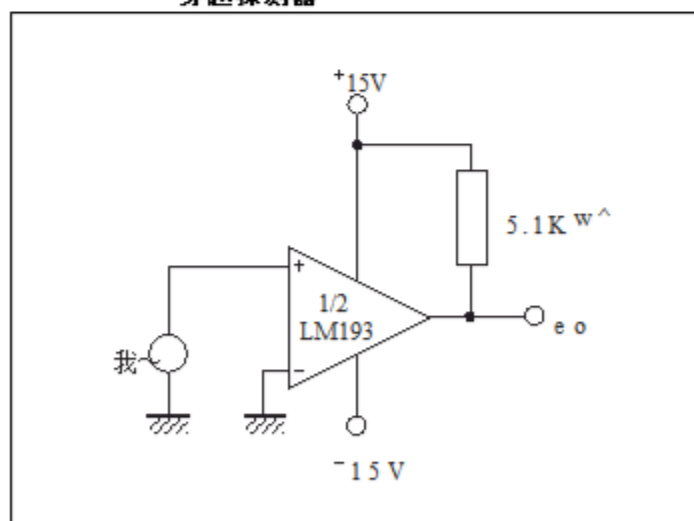
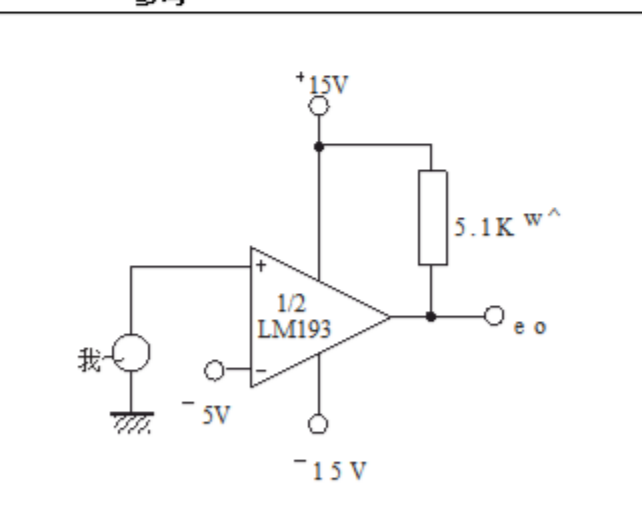
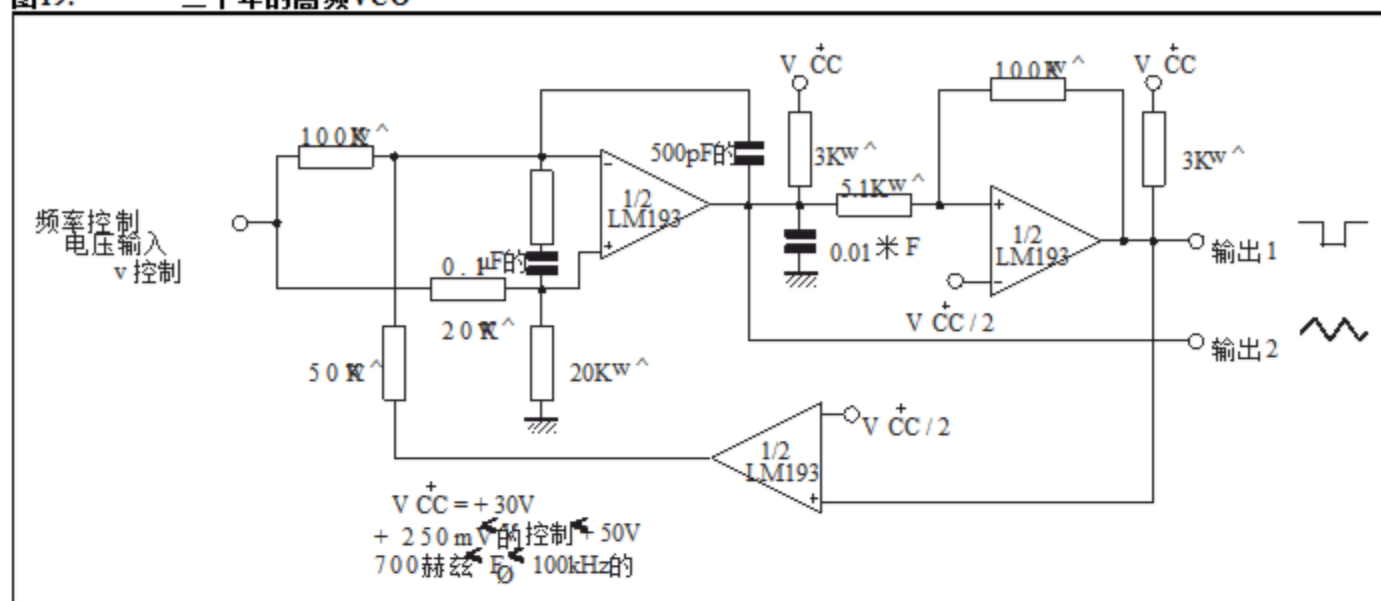
图17.分离电源应用 - 零
穿越探测器图18.带有负值的比较器
参考

图19. 二十年的高频VCO



五 包信息

为了达到环保要求，ST为这些设备提供ECOPACK®

包。这些封装具有无铅二级互连。类别

第二级互连标记在包装上和内盒标签上

符合JEDEC标准JESD97。与焊接有关的最大额定值

内盒标签上也标有条件。ECOPACK是ST的商标。

ECOPACK规范可在 www.st.com 上获得。

www.wlxml.com

5.1 DIP8封装信息

图20. DIP8封装的机械制图

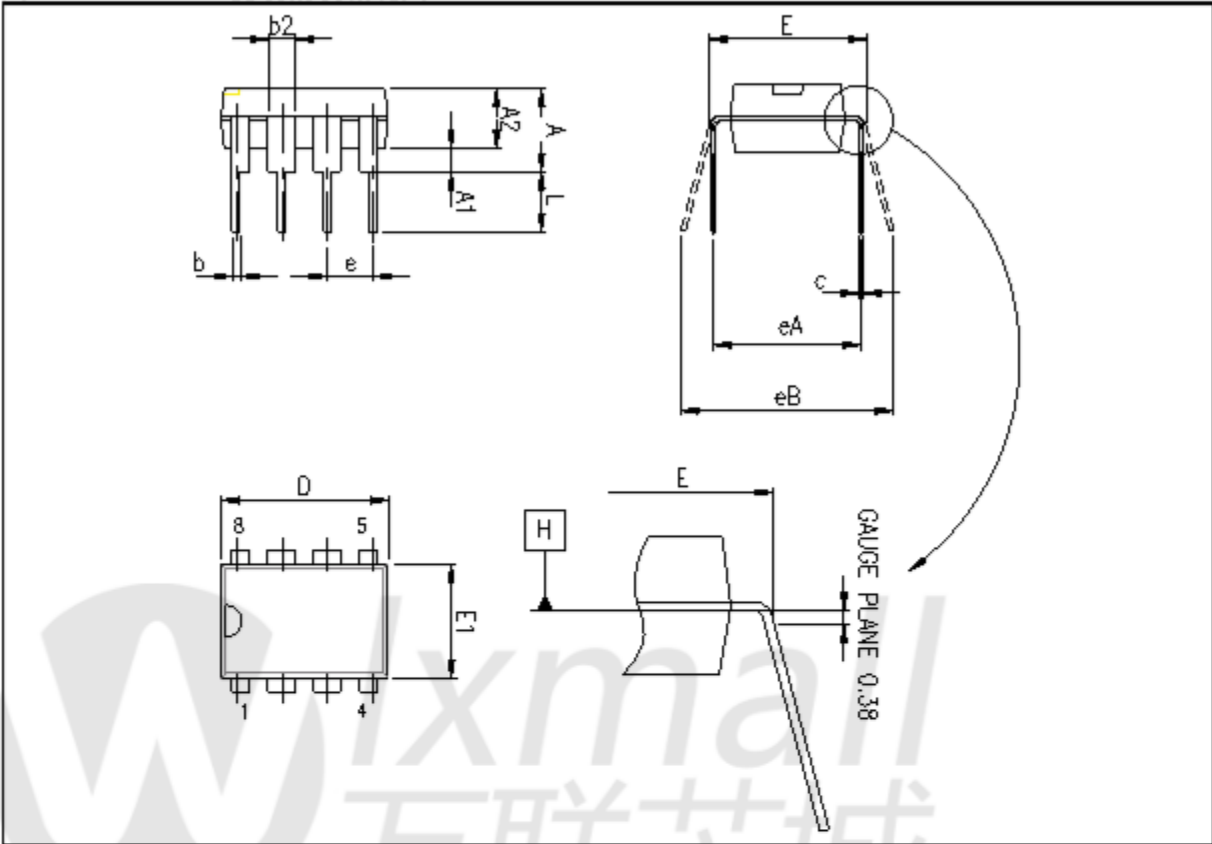


表4 DIP8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	最小.	典型.	最大.	最小.	典型.	最大.
A 5	3.3					0.210
A1	0.38			0.015		
A2	2.92	3.30	4.95	0.115	0.130	0.195
b	0.36	0.46	0.56	0.014	0.018	0.022
B2	1.14	1.52	1.78	0.045	0.060	0.070
C	0.20	0.25	0.36	0.008	0.010	0.014
d	9.02	9.27	10.16	0.355	0.365	0.400
E	7.62	7.87	8.26	0.300	0.310	0.325
E1	6.10	6.35	7.11	0.240	0.250	0.280
E		2.54			0.100	
EA		7.62			0.300	
的EB			10.92			0.430
大号	2.92	3.30	3.81	0.115	0.130	0.150

5.2 SO-8封装信息

图21. SO-8封装机械图

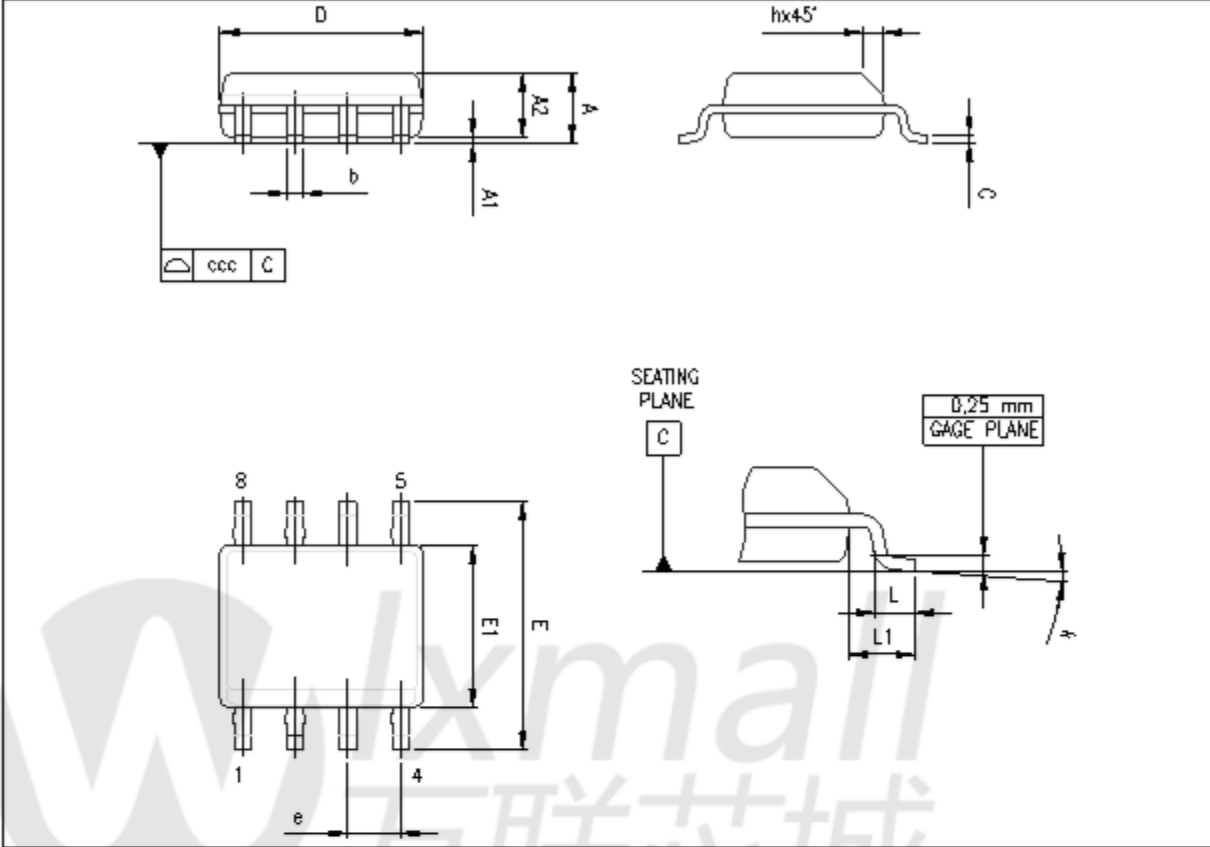


表5 SO-8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	最小.	典型.	最大.	最小.	典型.	最大.
A 1	7.5					0.069
A1	0.10		0.25	0.004		0.010
A2	1.25			0.049		
b	0.28		0.48	0.011		0.019
C	0.17		0.23	0.007		0.010
d	4.80	4.90	5.00	0.189	0.193	0.197
E	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
E		1.27			0.050	
H	0.25		0.50	0.010		0.020
大号	0.40		1.27	0.016		0.050
κ	1° 8°			1° 8°		
CCC			0.10			0.004

5.3 TSSOP8包信息

图22. TSSOP8封装机械制图

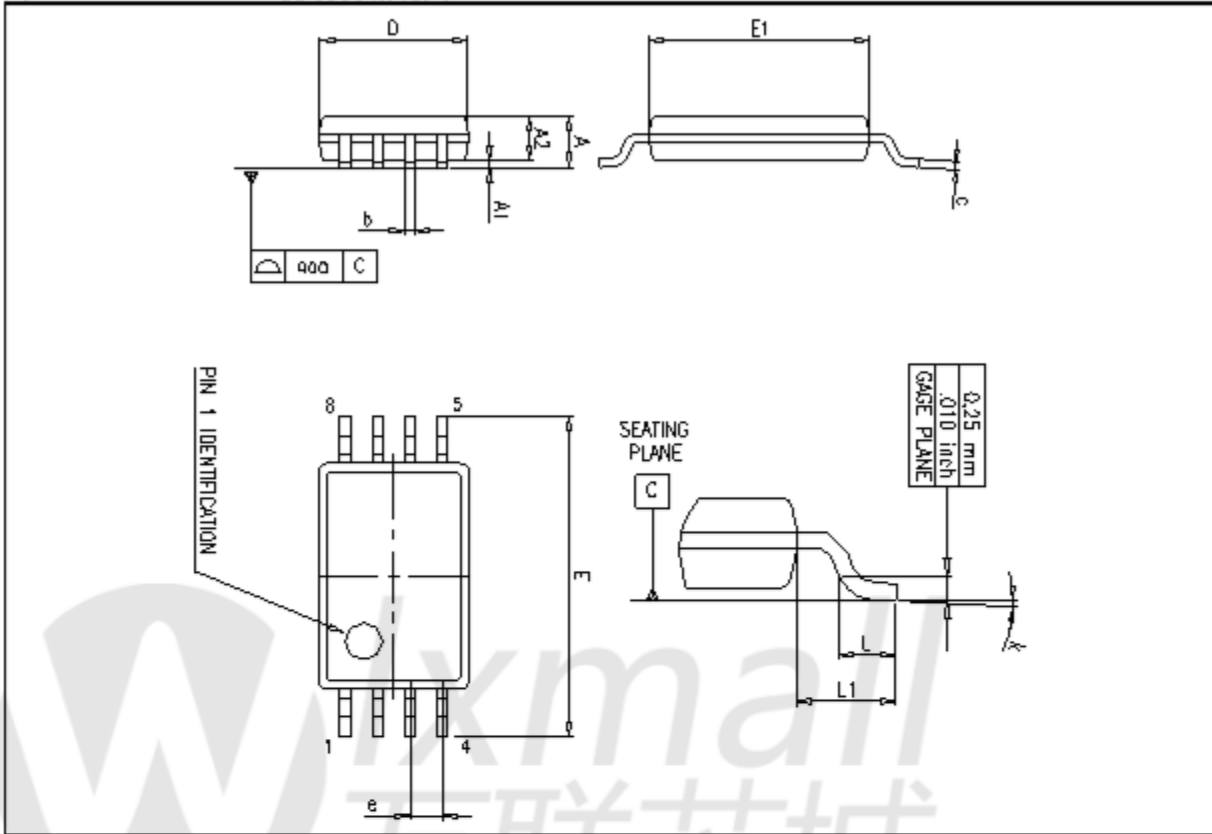


表6 TSSOP8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	图.	典型.	最大.	图.	典型.	最大.
一个			1.2			0.047
A1	0.05		0.15	0.002		0.006
A2	0.80	1.00	1.05	0.031	0.039	0.041
b	0.19		0.30	0.007		0.012
C	0.09		0.20	0.004		0.008
d	2.90	3.00	3.10	0.114	0.118	0.122
E	6.20	6.40	6.60	0.244	0.252	0.260
E1	4.30	4.40	4.50	0.169	0.173	0.177
E		0.65			0.0256	
k	0° 8°			0° 8°		
大号	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030
L1		1			0.039	
AAA		0.1			0.004	

5.4 MiniSO-8封装信息

图23. MiniSO-8包装机械图纸

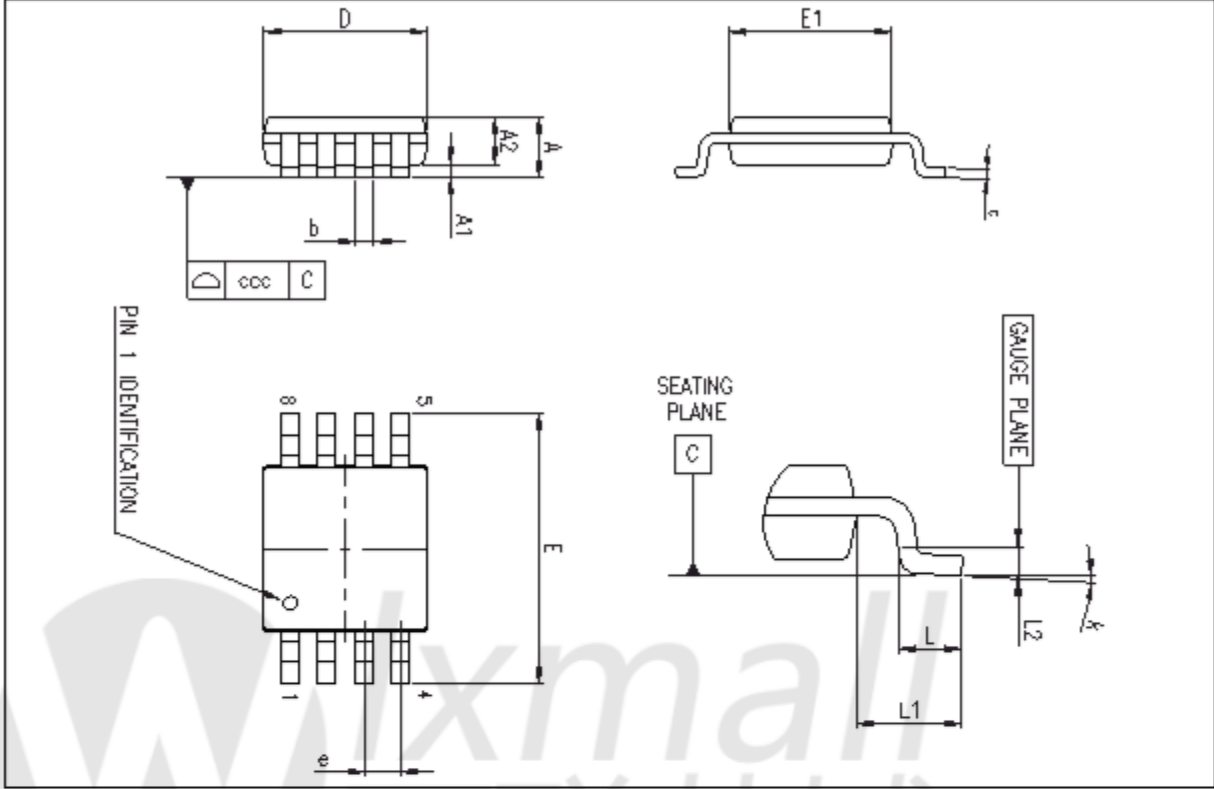


表7 MiniSO-8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	图.	典型.	最大.	图.	典型.	最大.
一个			1.1			0.043
A1	0		0.15	0		0.006
A2	0.75	0.85	0.95	0.030	0.033	0.037
b	0.22		0.40	0.009		0.016
C	0.08		0.23	0.003		0.009
d	2.80	3.00	3.20	0.11	0.118	0.126
E	4.65	4.90	5.15	0.183	0.193	0.203
E1	2.80	3.00	3.10	0.11	0.118	0.122
E		0.65			0.026	
大号	0.40	0.60	0.80	0.016	0.024	0.031
L1		0.95			0.037	
L2		0.25			0.010	
k	0 ° 8 °			0 ° 8 °		
CCC			0.10			0.004

6 订购信息

表8 订单代码

订单代码	温度范围	包	填料	印记
LM193AD LM193ADT	-55°C, + 125°C	SO-8	管或 磁带和卷轴	193A
LM193D LM193DT				193
LM193AYD (1) LM193AYDT		SO-8 (汽车级)	管或 磁带和卷轴	193AY
LM193YD (1) LM193YDT				193Y
LM193AN		DIP8	管	LM193AN
LM193N				LM193N
LM293AD LM293ADT	-40°C, + 105°C	SO-8	管或 磁带和卷轴	293A
LM293D LM293DT				293
LM293AYD (1) LM293AYDT (1)		SO-8 (汽车级)	管或 磁带和卷轴	293AY
LM293YD (1) LM293YDT (1)				293Y
LM293AN		DIP8	管	LM293AN
LM293N				LM293N
LM293PT		TSSOP8	磁带和卷轴	293
LM293ST		MiniSO-8	磁带和卷轴	K512
LM393AD LM393ADT	0°C, + 70°C	SO-8	管或 磁带和卷轴	393A
LM393D LM393DT				393
LM393AYD (1) LM393AYDT (1)		SO-8 (汽车级)	管或 磁带和卷轴	393AY
LM393YD (1) LM393YDT (1)				393Y
LM393AN		DIP8	管	LM393AN
LM393N				LM393N
LM393PT		TSSOP8	磁带和卷轴	393
LM393ST		MiniSO-8	磁带和卷轴	M393

1. 根据AEC Q100和Q003或同等标准进行鉴定和鉴定, 按照AEC Q001进行高级筛选
& Q 002或同等学历

7 修订记录

表9 文档修订历史

日期	调整	变化
02 - 07月2002	1	第一版.
02-JAN-2005	2	数据表中包含的产品的A类.
02月 - 2005年	3	插入数据表中的PPAP参考, 请参见表6: 订购信息在第13页.
02 - 07月2005	4	对PPAP参考的修改 - 部件号错误, 请参阅表6: 第13页上的订购信息
22 - 11月, 2005年	5	LM293, A必须是-40 / + 105°C 而不是-40 / + 125°C.
16月 - 2006年	6	V _{ol} 参数的 单位错误 请参阅第4页上的表3.
8月23日 - 2007年	7	更正了与铅有关的DIP8封装信息中的错误厚度, 请参阅第9页的图20. 表1中 增加了R _{thja} 和R _{thjc} 值 以及ESD参数: 绝对最大额定值.
08 - 11月, 2007年	8	更新MiniSO-8封装信息. 重新格式化的包信息. 增加了汽车级订购代码.
19月 - 2008年	9	SO-8封装机械数据修正误差: E尺寸在图中标有F表.

请仔细阅读：

本档中的信息仅供ST产品使用.意法半导体公司及其附属公司（“ST”）保留所有权利对本文档以及此处所述的产品和服务进行更改，更正，修改或改进的权利时间，恕不另行通知。

所有ST产品均按照ST的销售条款和条件进行销售。

购买者全权负责选择，选择和使用此处所述的ST产品和服务，ST承诺不会与本文所述ST产品和服务的选择，选择或使用相关的责任。

根据本文档，不得以禁止反言或以其他方式明示或暗示授予任何知识产权.如果这个的任何部分文件是指任何第三方产品或服务，不得被视为ST授权使用此类第三方产品的许可或服务或其中包含的任何知识产权，或作为保证涵盖以任何方式使用的保证第三方产品或服务或其中包含的任何知识产权。

除非在ST的条款和销售条款中另有规定，ST否认不作任何明示或暗示有关使用和/或销售ST产品的担保，包括但不限于默示适销性，适用于特定用途的保证（及其在法律下的等同性任何司法管辖权），或侵犯任何专利，版权或其他知识产权。

除非经过授权的ST代表的书面明确批准，ST产品不是建议，授权或担保用于军事，航空工程，空间，救生或维持生命应用，或在产品或系统中发生故障或故障可能导致人身伤害，死亡或严重的财产或环境损害。ST产品没有被指定为“汽车等级”只能在用户自行承担风险的情况下在汽车应用中使用。

ST产品的转售与本文件中陈述和/或技术特征不同的条款将立即失效
ST为ST产品或服务所授予的任何保证，不得以任何方式创建或延伸任何ST的责任。

ST和ST标志是ST在各个国家的商标或注册商标。

本文档中的信息将取代以前提供的所有信息。

ST标志是意法半导体的注册商标.所有其他名称是其各自所有者的财产。

©2008意法半导体 - 保留所有权利

意法半导体集团公司

澳大利亚 - 比利时 - 巴西 - 加拿大 - 中国 - 捷克 - 芬兰 - 法国 - 德国 - 香港 - 印度 - 以色列 - 意大利 - 日本 -
马来西亚 - 马耳他 - 摩洛哥 - 新加坡 - 西班牙 - 瑞典 - 瑞士 - 英国 - 美利坚合众国

www.st.com

