



可编程电压参考

数据表 - 生产数据

特征

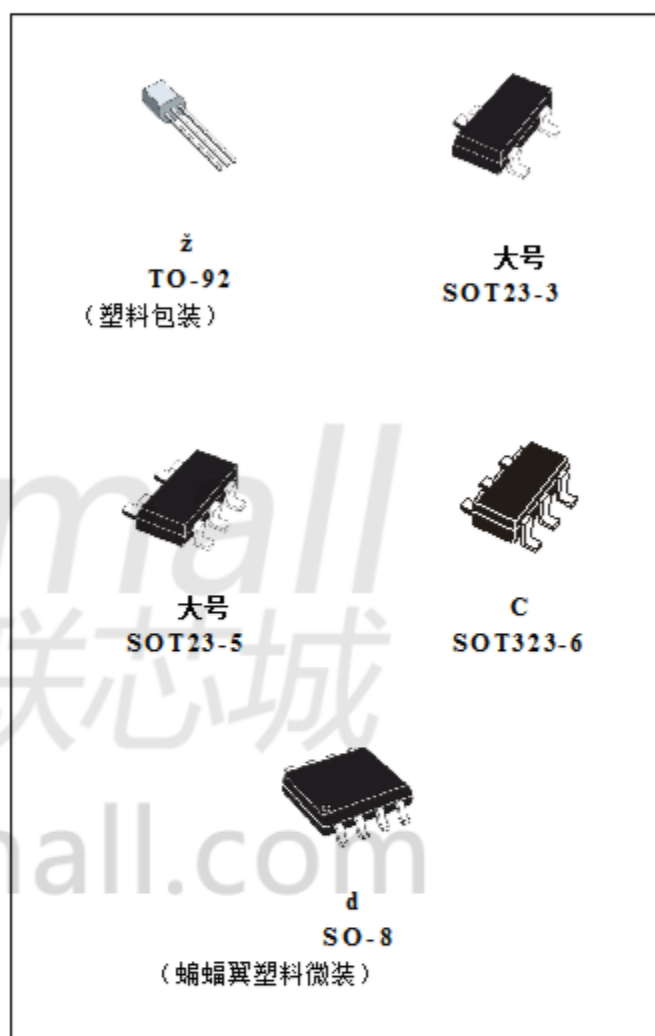
- 可调输出电压: 2.5~36V
- 吸收电流能力: 1至100 mA
- 典型输出阻抗: 0.22 Ω
- 1%和2%的电压精度
- 汽车温度范围 -40°C到+125°C

应用

- 电源
- 工业
- 汽车

描述

TL431和TL432是可编程的分流器电压参考保证温度稳定整个工作温度范围.器件温度范围扩大对于汽车版本从-40°C到最高+125°C.输出电压可以设置为任意值在两个外部2.5和36 V之间的值电阻器. TL431和TL432使用a宽电流范围从1到100毫安, 典型的动态阻抗为0.22 Ω .



内容

1	示意图.....	3
2	绝对最大额定值和运行条件.....	4
3	电气特性.....	五
3.1	输入电压在整个温度范围内的偏差.....	7
4	包装机械数据.....	11
4.1	SO-8封装信息.....	12
4.2	TO-92 ammopack和磁带和卷轴包装信息.....	13
4.3	TO-92（散装）包装信息.....	14
4.4	SOT23-3封装信息.....	15
4.5	SOT23-5封装信息.....	16
4.6	SOT323-6封装信息.....	17
五	订购信息.....	18
6	修订记录.....	20

www.wlxmall.com

1 示意图

图1. TO-92引脚连接（俯视图）

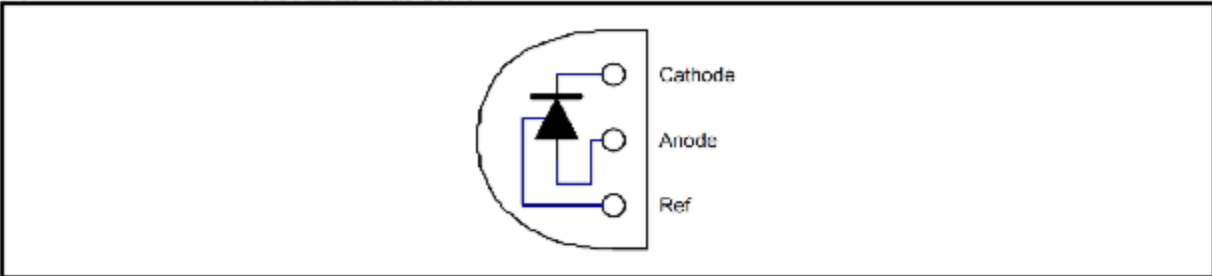


图2 SO-8蝙蝠翼针连接（顶视图）

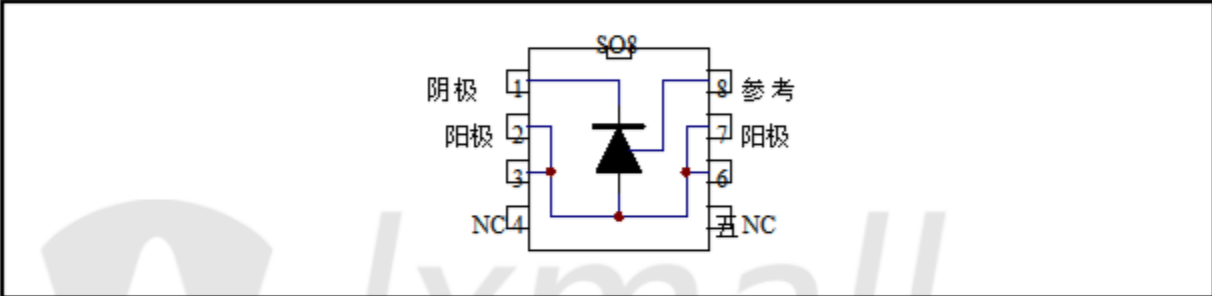


图3. SOT23-5和SOT23-3引脚连接（俯视图）

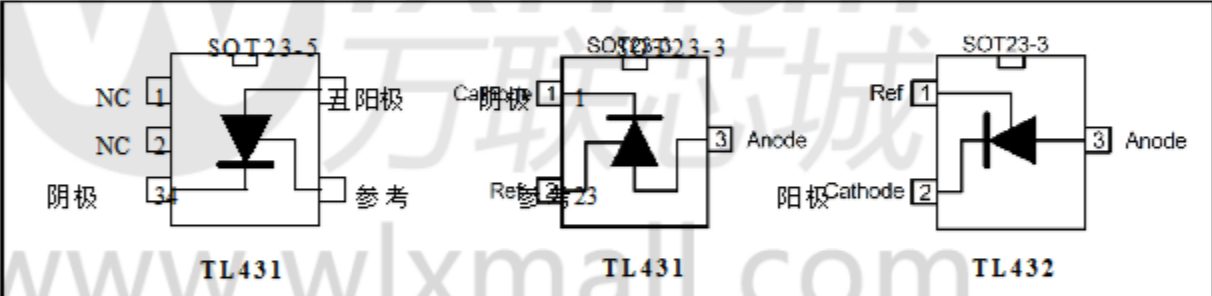


图4. SOT323-6引脚连接（顶视图）

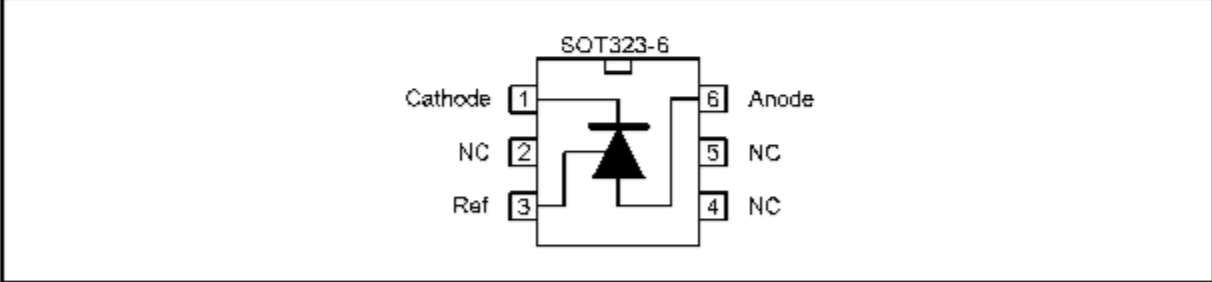
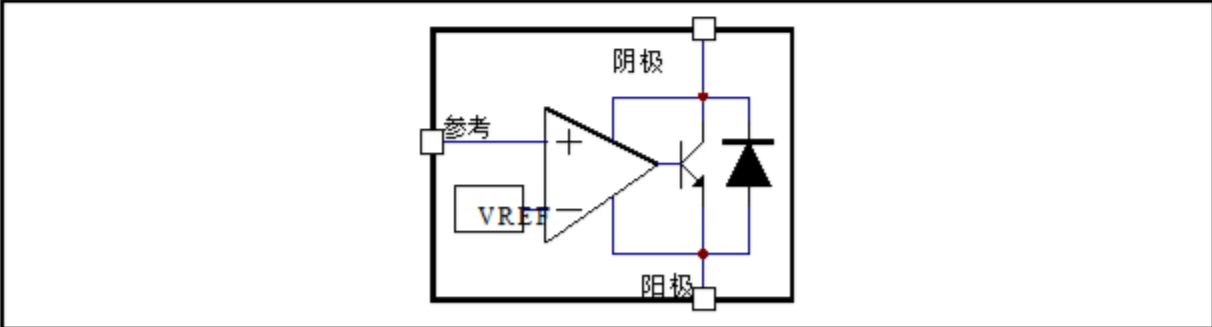


图5 TL431和TL432的框图



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 KA	阴极到阳极电压	37	V
我 k	连续阴极电流范围	-100到+150	嘛
我 参考	参考输入电流范围	-0.05至+10	嘛
R thja	热阻结到环境 (1)		
	TO-92	200	
	SO-8蝙蝠翼	85	
	SOT23-3L	248	
	SOT23-5L	157	
	SOT323-6L	221	°C/W
R thjc	热阻结到外壳 (1)		
	SO-8蝙蝠翼	三十	
	SOT23-3L	136	
	SOT23-5L	67	
	SOT323-6L	110	°C/W
T stg	存储温度范围	-65到+150	C
T J	结温	150	C
ESD	TL431IY, TL431AIY-T: HBM (人体模型) (2)	3000	
	TL431-TL432: HBM (人体模型)	2000	
	MM: 机器模型 (3)	200	
	CDM: 收费设备型号 (4)	1500	V

- 短路会导致过热.这些值是典型的.
- 人体模型: 一个100 pF的电容器被充电到指定的电压, 然后通过电容器放电 1.5 k电阻在设备的两个引脚之间.这是为所有连接的引脚组合完成的, 而其他引脚是浮动的.
- 机器模型: 一个200 pF的电容器充电到指定的电压, 然后直接放电 器件的两个引脚不带外部串联电阻 (内部电阻<5Ω) Ω).这是为所有夫妇完成的 连接的引脚组合, 而其他引脚悬空.
- 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 只通过一个引脚直接排放到地面.这是为所有引脚完成的.

表2 运行条件

符号	参数	值	单元
V KA	阴极到阳极电压	V 参考 36	V
我 k	阴极电流	1到100	嘛
工作	操作自由空气温度范围		
	TL431C / AC	0到+70	
	TL431I / AI - TL432I / AI	-40到+105	
	TL431IY / AIY	-40到+125	C

3 电气特性

表3. TL431C (T amb = 25°C除非另有规定)

符号	参数	TL431C			TL431AC			单元
		阈.	典型.	最大.	阈.	典型.	最大.	
V ref	参考输入电压 V KA = V ref, I k = 10mA, T amb = 25°C T min ≤ T amb ≤ T max	2.44 2.423	2.495	2.55 2.567	2.47 2.453	2.495	2.52 2.537	V
ΔV 参考	参考输入电压偏差超过温度 范围 (1) V KA = V ref, I k = 10mA, T min ≤ T amb ≤ T max		3 1 7			3	15	毫伏
$\frac{\Delta V_{REF}}{\Delta V_{KA}}$	参考输入电压变化的比率 在阴极到阳极电压 I k = 10 mA - ΔVKA = 10 V至V ref ΔVKA = 36V至10V	-2.7 -2	-1.4 -1		-2.7 -2	-1.4 -1		mV / V的
我 参考	参考输入电流 I k = 10 mA, R1 = 10kΩ, R2 = ∞ T amb = 25°C T min ≤ T amb ≤ T max		1.8 4 5.2			1.8 4 5.2		μA
ΔIref	参考输入电流与温度的偏差 范围 I k = 10 mA, R1 = 10kΩ, R2 = ∞ T min ≤ T amb ≤ T max		0.4 1.2			0.4 1.2		μA
我 分钟	调节的最小阴极电流 V KA = V ref		0.5 1			0.5 0.6		嘛
我 走了	关闭状态的阴极电流		2.6 1000			2.6 1000		nA的
ZKA	动态阻抗 (2) V KA = V ref, ΔI k = 1至100 mA, f ≤ 1 kHz		0.22 0.5			0.22 0.5		Ω

1. 见定义 第3.1节: 整个温度范围内的参考输入电压偏差.

2. 动态阻抗定义为 $|ZKA| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{k世}}$

表4 TL431I / TL432I (T amb = 25°C除非另有规定)

符号	参数	TL431I / TL432I			TL431AI / TL432AI			单元
		负.	典型.	最大.	负.	典型.	最大.	
V ref	参考输入电压 V KA = V ref, I k = 10mA, T amb = 25°C T min ≤ T amb ≤ T max	2.44 2.41	2.495	2.55 2.58	2.47 2.44	2.495	2.52 2.55	V
ΔV 参考	参考输入电压偏差超过温度 范围 (1) V KA = V ref, I k = 10mA, T min ≤ T amb ≤ T max		7 3 0			7	三十	毫伏
$\frac{\Delta V_{REF}}{\Delta V_{KA}}$	参考输入电压变化的比率 在阴极到阳极电压 I k = 10 mA, ΔV KA = 10 V至V ref ΔV KA = 36V至10V	-2.7 -2	-1.4 -1		-2.7 -2	-1.4 -1		mV / V的
我 参考	参考输入电流 I k = 10 mA, R1 = 10kΩ, R2 = ∞ T amb = 25°C T min ≤ T amb ≤ T max		1.8	4 6.5		1.8	4 6.5	μA
ΔIref	参考输入电流与温度的偏差 范围 I k = 10 mA, R1 = 10kΩ, R2 = ∞ T min ≤ T amb ≤ T max		0.8	2.5		0.8	1.2	μA
我 分钟	调节的最小阴极电流 V KA = V ref		0.5	1		0.5	0.7	嘛
我 走了	关闭状态的阴极电流		2.6	100.0		2.6	100.0	nA的
ZKA	动态阻抗 (2) V KA = V ref, ΔI k = 1至100mA, f ≤ 1kHz		0.22	0.5		0.22	0.5	Ω

1. 见定义 第3.1节: 在以下温度范围内的参考输入电压偏差.

2. 动态阻抗定义为 $|ZKA| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{k,世}}$



表5 TL431IY (T amb = 25°C除非另有规定)

符号	参数	TL431IY			TL431AIY			单元
		负.	典型.	最大.	负.	典型.	最大.	
V ref	参考输入电压 V KA = V ref, I k = 10mA T min ≤ Tamb ≤ Tmax	2.44 2.41	2.495	2.55 2.58	2.47 2.44	2.495	2.52 2.55	V
ΔV 参考	参考输入电压偏差超过温度范围 (1) V KA = V ref, I k = 10mA, T min ≤ Tamb ≤ Tmax		7 3 0			7	三十	毫伏
ΔVREF ΔVka	参考输入电压变化的比率 在阴极到阳极电压 I k = 10 mA, ΔVKA = 10 V至V ref I k = 10mA, ΔVKA = 36V至10V	-2.7 -2	-1.4 -1		-2.7 -2	-1.4 -1		mV / V的
我 参考	参考输入电流 I k = 10 mA, R1 = 10kΩ, R2 = ∞ T min ≤ Tamb ≤ Tmax		1.8	4 6.5		1.8	4 6.5	μA
ΔIref	参考输入电流与温度的偏差范围 I k = 10mA, R1 = 10kΩ, R2 = ∞, T min ≤ Tamb ≤ T max		0.8	2.5		0.8	1.2	μA
我 分钟	调节的最小阴极电流 V KA = V ref		0.5	1		0.5	0.6	嘛
我 走了	关闭状态的阴极电流 T min ≤ Tamb ≤ Tmax		2.6	1000 3000		2.6	1000 3000	nA的
ZKA	动态阻抗 (2) V KA = V ref, ΔI k = 1至100mA, F ≤ 1kHz		0.22	0.5		0.22	0.5	Ω

1. 见定义 第3.1节: 在以下温度范围内的参考输入电压偏差.

2. 动态阻抗定义为 $|ZKA| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_k}$

3.1 输入电压在整个温度范围内的偏差

ΔVref 被定义为所获得的最大值与最小值之间的差值
整个温度范围.

$$\Delta V_{ref} = V_{ref\ max} - V_{ref\ min}$$

图6. 输入电压在整个温度范围内的偏差

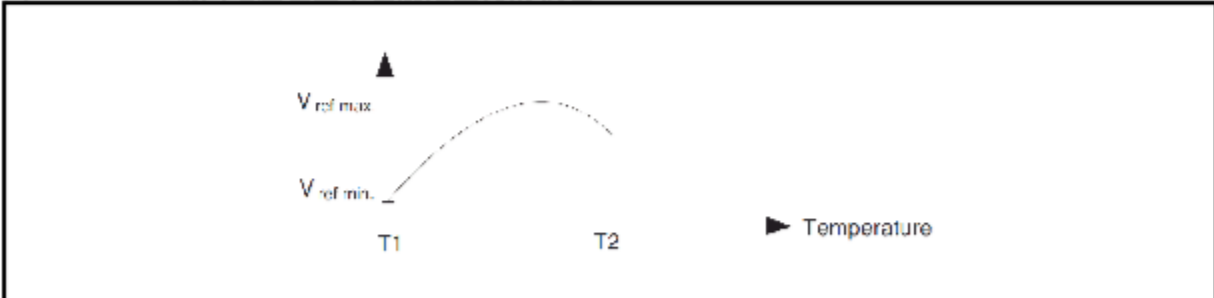


图7. $V_{KA} = V_{REF}$ 的测试电路

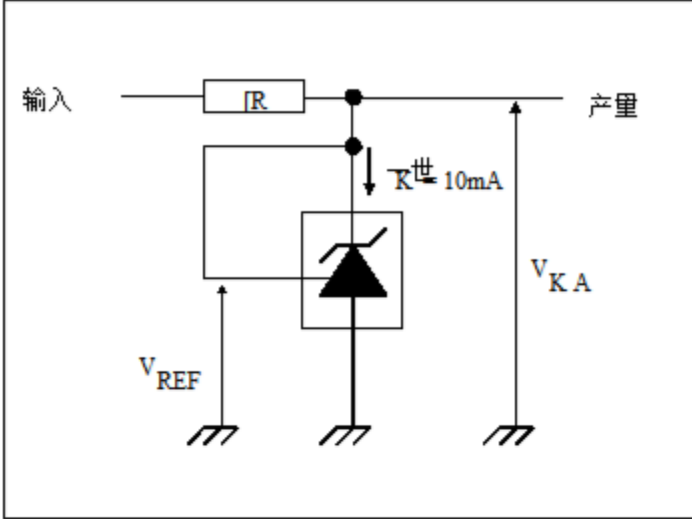


图8. 编程模式的测试电路

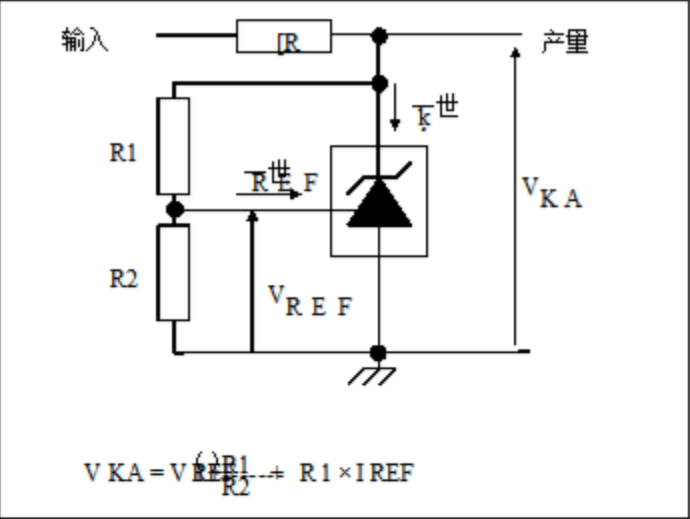


图9. 测试电路为我关闭

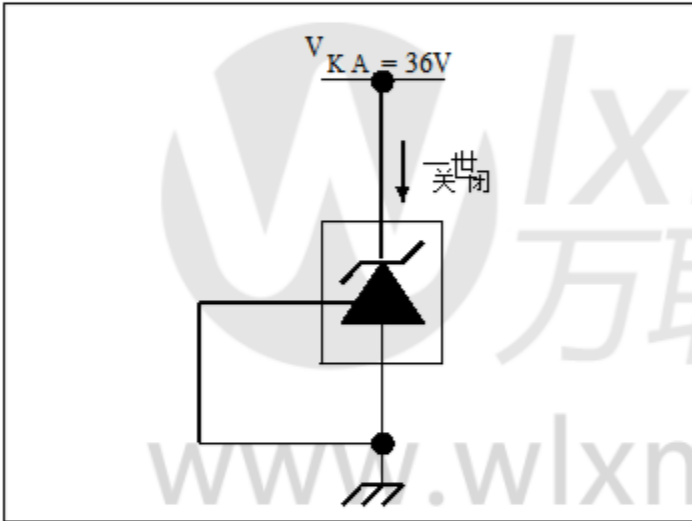


图10. 测量电路的相位裕度和电压增益

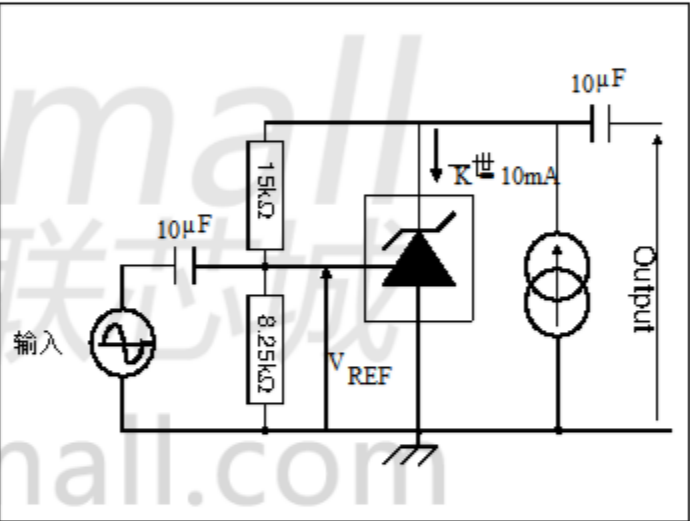


图11. 响应时间的测试电路

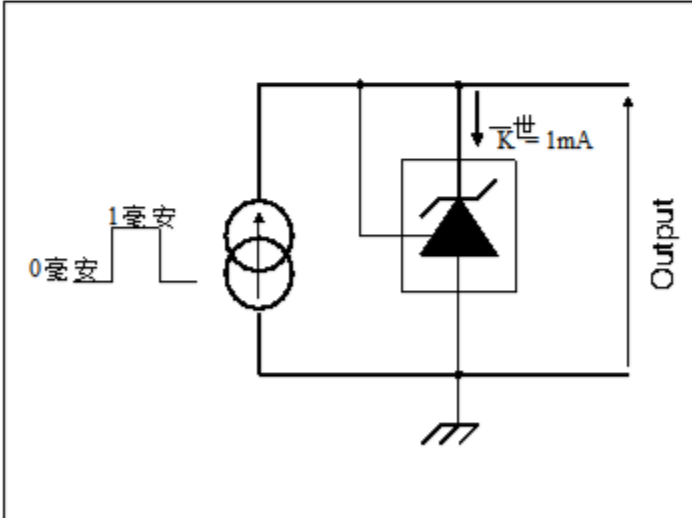


图12. 参考电压与温度

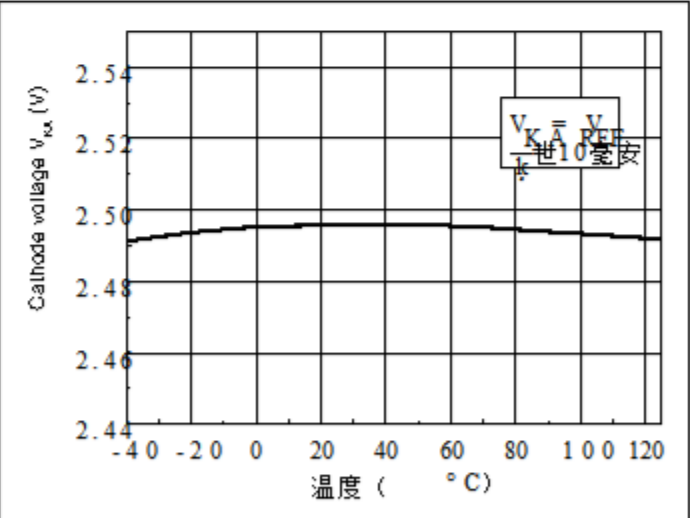


图13. 参考电压与阴极
当前

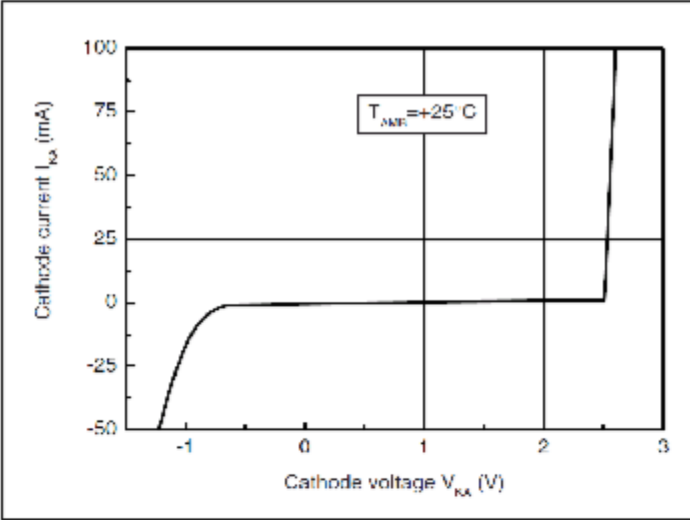


图14. 放大参考电压与
阴极电流

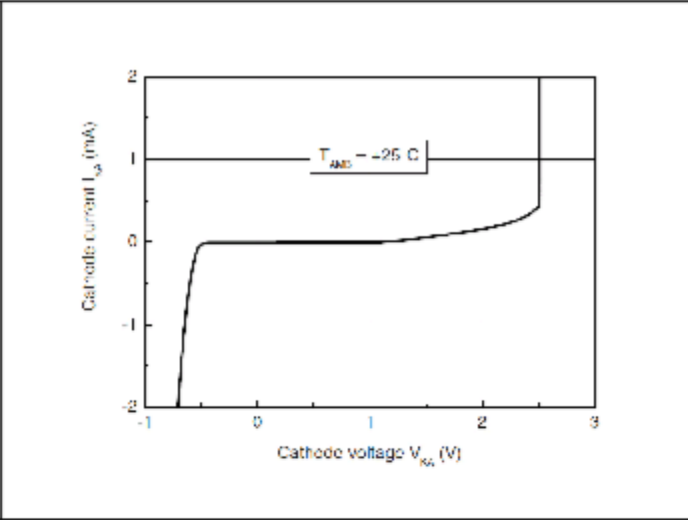


图15. 参考电流与温度

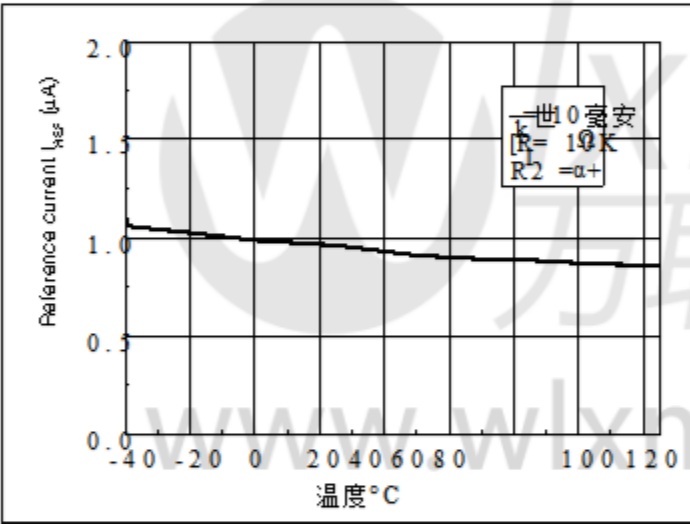


图16. 关态阴极电流 vs.
温度

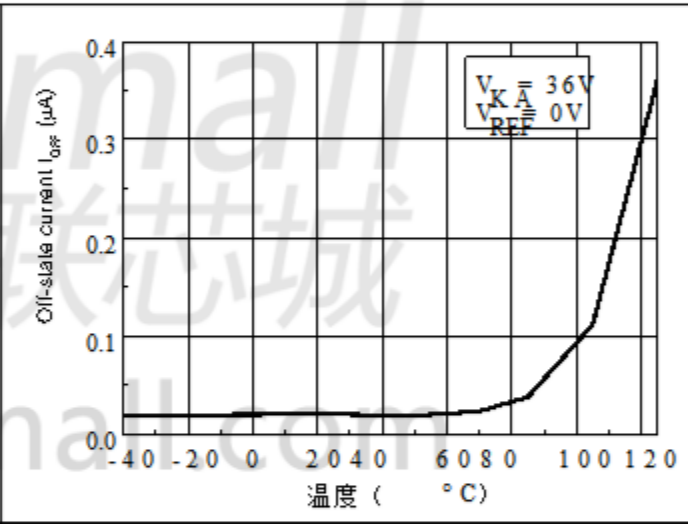


图17. V_{REF} 变化的比例在
 V_{KA} 与温度的关系

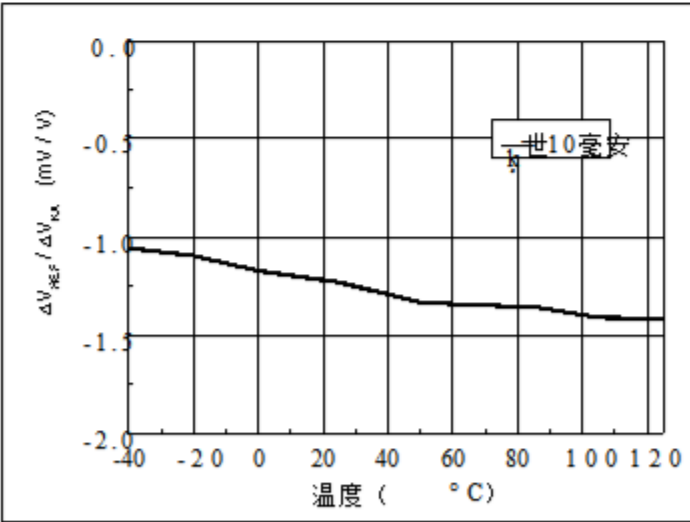


图18. 静态阻抗R_KA与
温度

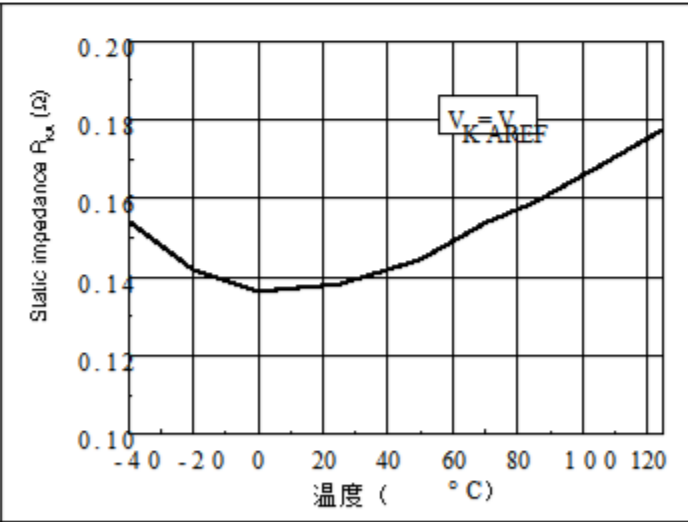


图19. 最小工作电流与温度

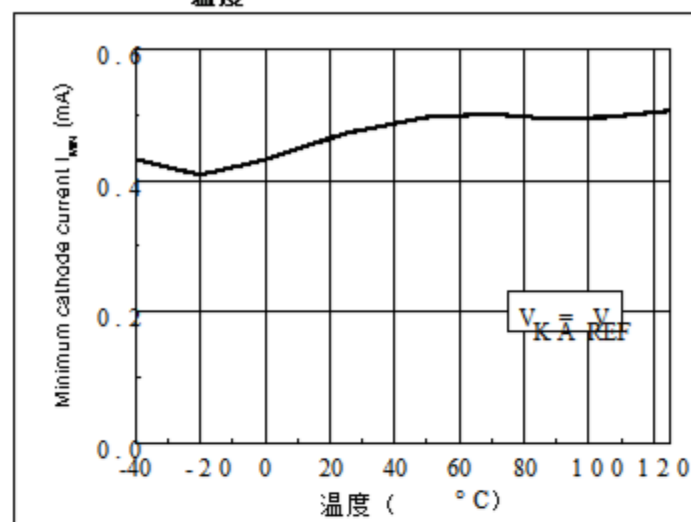


图20. 增益和相位与频率

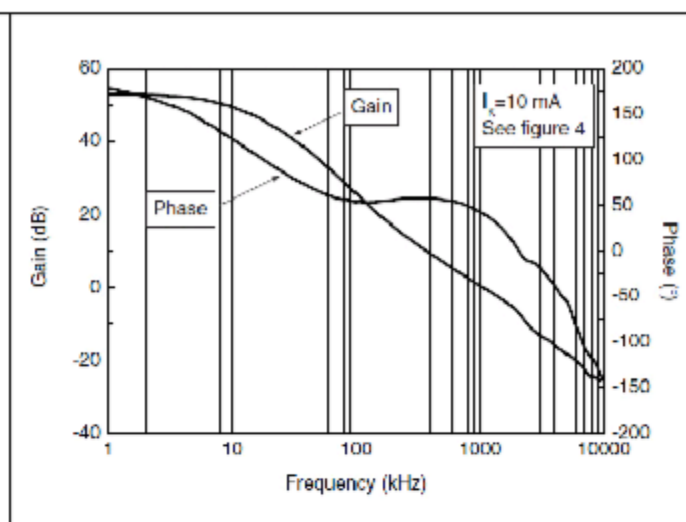


图21. 稳定行为与电容负载

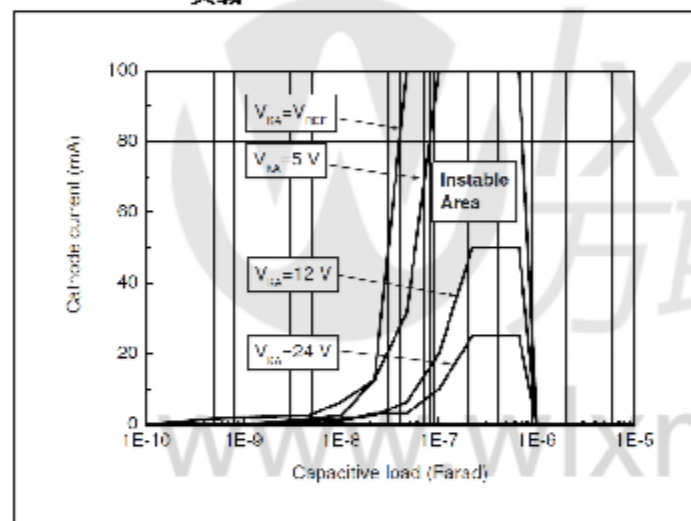


图22. 最大功耗

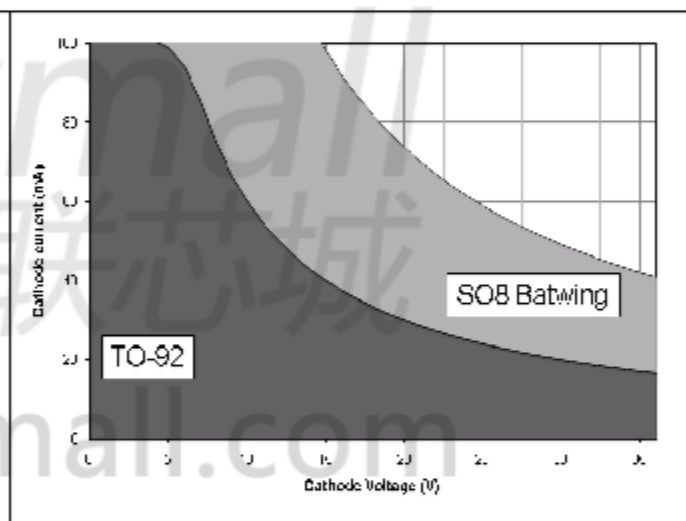
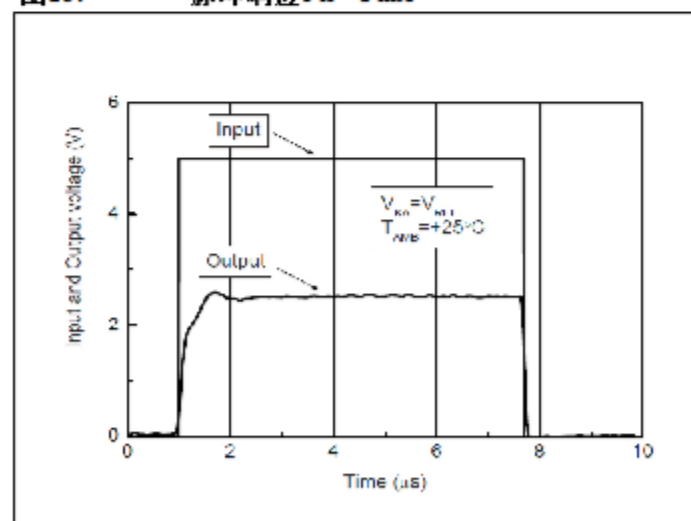


图23. 脉冲响应 I_K = 1 mA



4 包装机械数据

为了达到环保要求，ST提供这些设备的不同档次
ECOPACK® 包装，取决于他们的环保要求. ECOPACK®
规格，等级定义和产品状态可在：
ECOPACK® 是ST商标.

www.st.com.



4.1 SO-8封装信息

图24. SO-8封装机械制图

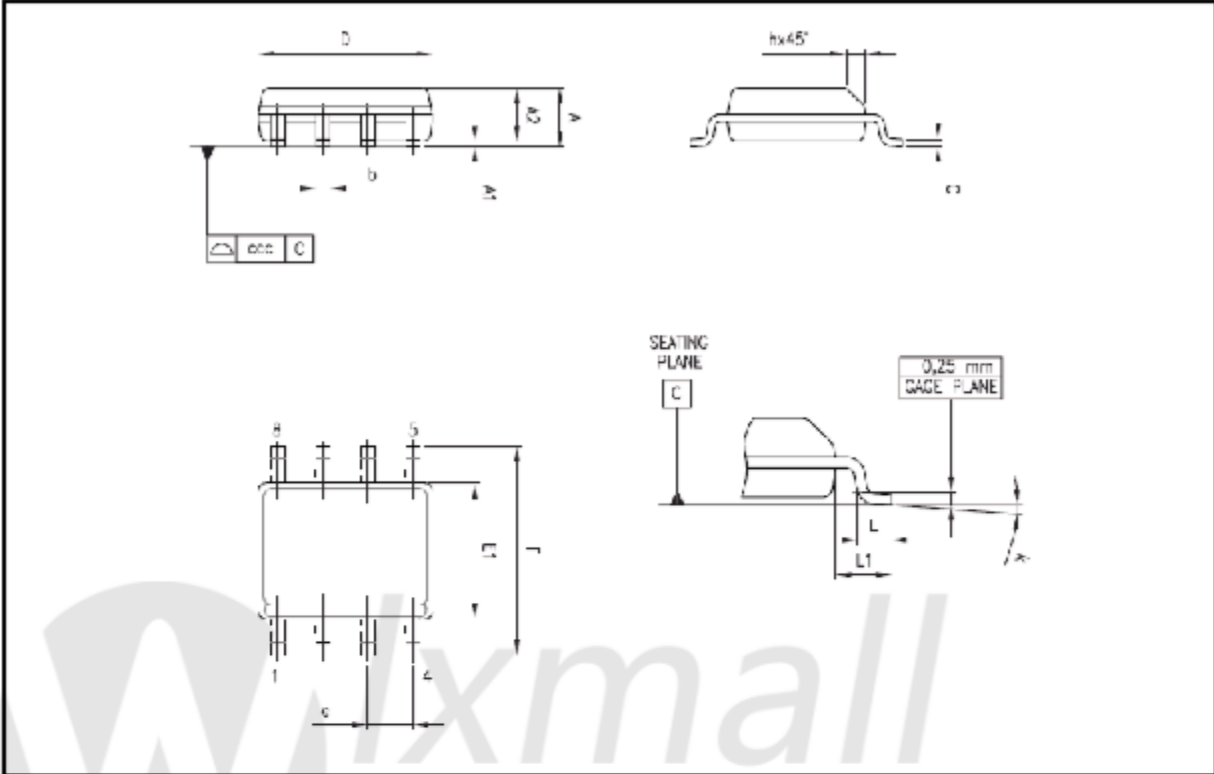


表6 SO-8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	图.	典型.	最大.	图.	典型.	最大.
一个			1.75			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
L1		1.04			0.040	
k	0 ° 8 °			0 ° 8 °		
CCC			0.10			0.004

4.2 TO-92 ammopack和磁带和卷轴包装信息

图25. TO-92 ammopack和卷带包装机械制图

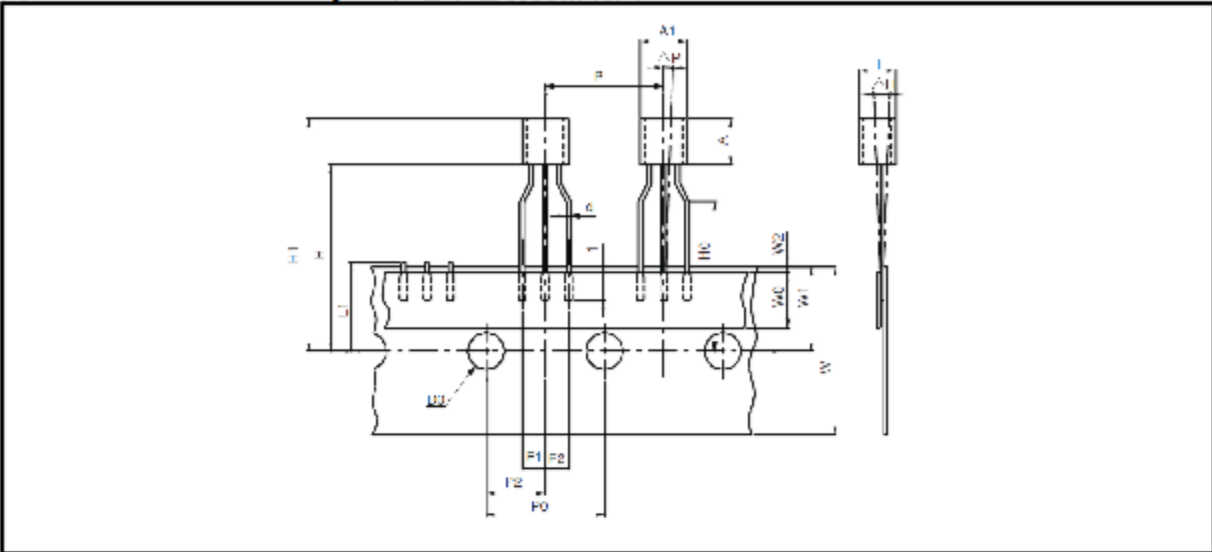
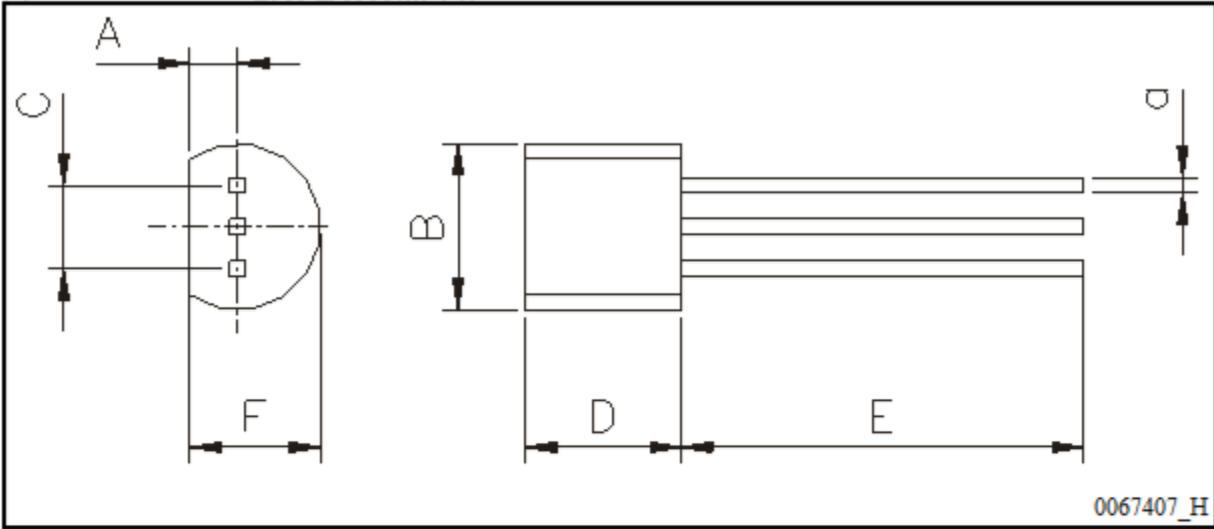


表7 TO-92 ammopack和磁带和卷轴包装机械数据

暗淡.	毫米			英寸		
	阴.	典型.	最大.	阴.	典型.	最大.
A1			5			0.197
A 5	0					0.197
T 4	0					0.157
d		0.45			0.018	
H1	2.5			0.098		
P	11.7	12.7	13.7	0.461	0.500	0.539
PO	12.4	12.7	13	0.488	0.500	0.512
P2	5.95	6.35	6.75	0.234	0.250	0.266
F1 / F2	2.4	2.5	2.8	0.094	0.098	0.110
ΔH	-1	0	1	-0.039	0	0.039
ΔP	-1	0	1	-0.039	0	0.039
w^	17.5	18.0	19.0	0.689	0.709	0.748
W0	5.7	6	6.3	0.224	0.236	0.248
W1	8.5	9	9.75	0.335	0.354	0.384
W2			0.5			0.020
H	2 0					0.787
H0	15.5	16	16.5	0.610	0.630	0.650
H1			25			0.984
做	3.8	4	4.2	0.150	0.157	0.165
L1			11			0.433

4.3 TO-92（散装）包装信息

图26. TO-92散装包装机械图纸



0067407_H

表8 TO-92散装包装机械数据

暗淡.	毫米			英寸		
	闷.	典型.	最大.	闷.	典型.	最大.
一个		1.35			0.053	
乙			4.70			0.185
C		2.54			0.100	
d	4.40			0.173		
E	12.70			0.500		
F			3.70			0.146
一个			0.5			0.019



4.4 SOT23-3封装信息

图27. SOT23-3封装的机械制图

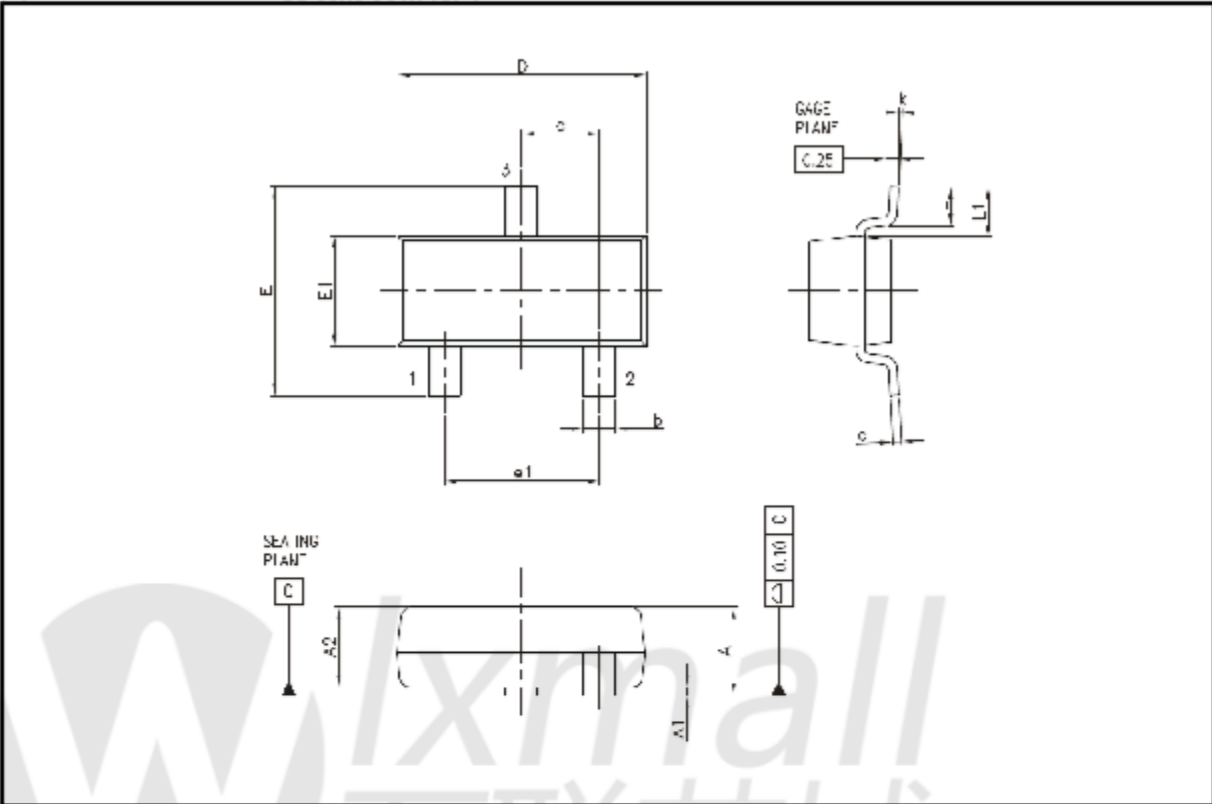


表9 SOT23-3封装的机械数据

外形尺寸						
参考.	毫米			英寸		
	闵.	典型.	最大.	闵.	典型.	最大.
一个	0.89		1.12	0.035		0.044
A1	0.01		0.10	0.0004		0.004
A2	0.88	0.95	1.02	0.035	0.037	0.040
b	0.30		0.50	0.012		0.020
C	0.08		0.20	0.003		0.008
d	2.80	2.90	3.04	0.110	0.114	0.120
E	2.10		2.64	0.083		0.104
E1	1.20	1.30	1.40	0.047	0.051	0.055
E		0.95			0.037	
E1		1.90			0.075	
大号	0.40	0.50	0.60	0.016	0.020	0.024
L1		0.54			0.021	
k 0 d			8D			

4.5 SOT23-5封装信息

图28. SOT23-5封装的机械制图

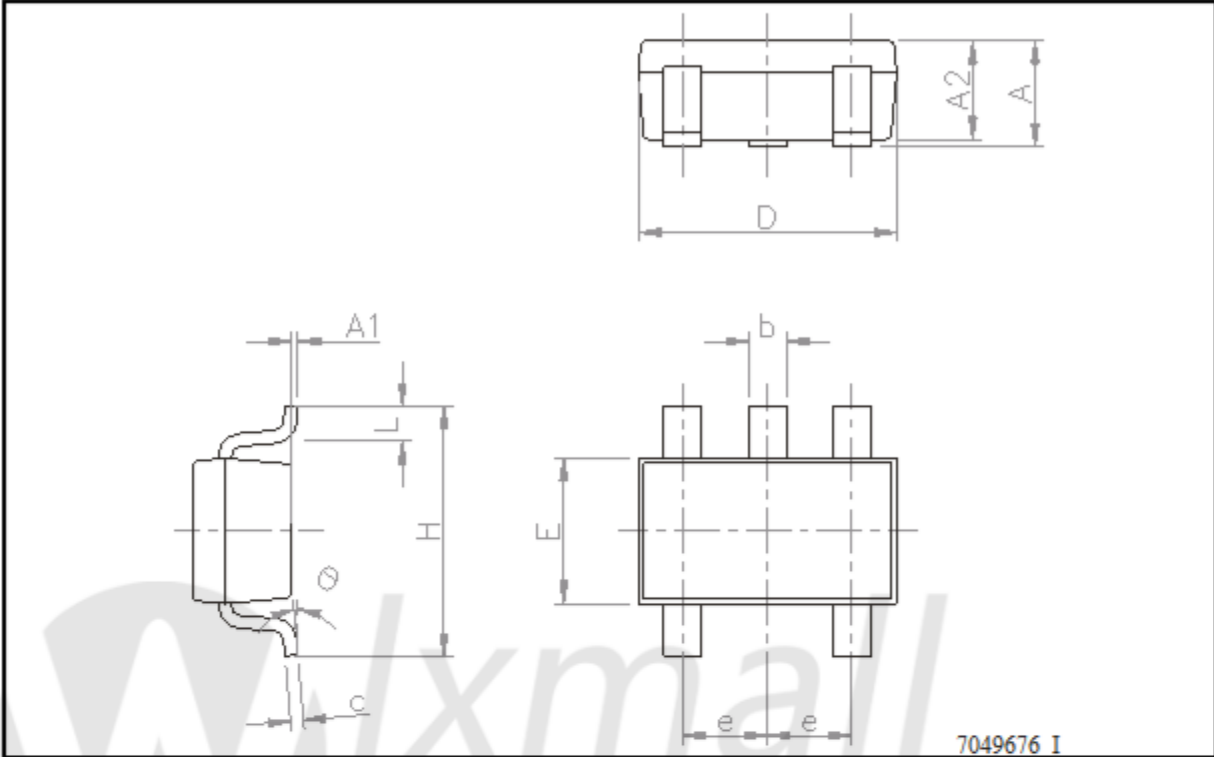


表10 SOT23-5封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	闭.	典型.	最大.	闭.	典型.	最大.
一个	0.90		1.45	0.035		0.057
A1			0.15			0.006
A2	0.90		1.30	0.035		0.051
b	0.35		0.50	0.014		0.020
C	0.09		0.20	0.004		0.008
d	2.80		3.05	0.110		0.120
E	1.50		1.75	0.059		0.069
E		0.95			0.037	
H	2.60		3.00	0.102		0.118
大号	0.10		0.60	0.004		0.024
θ	0度		10度			



4.6 SOT323-6封装信息

图29. SOT323-6封装机械制图

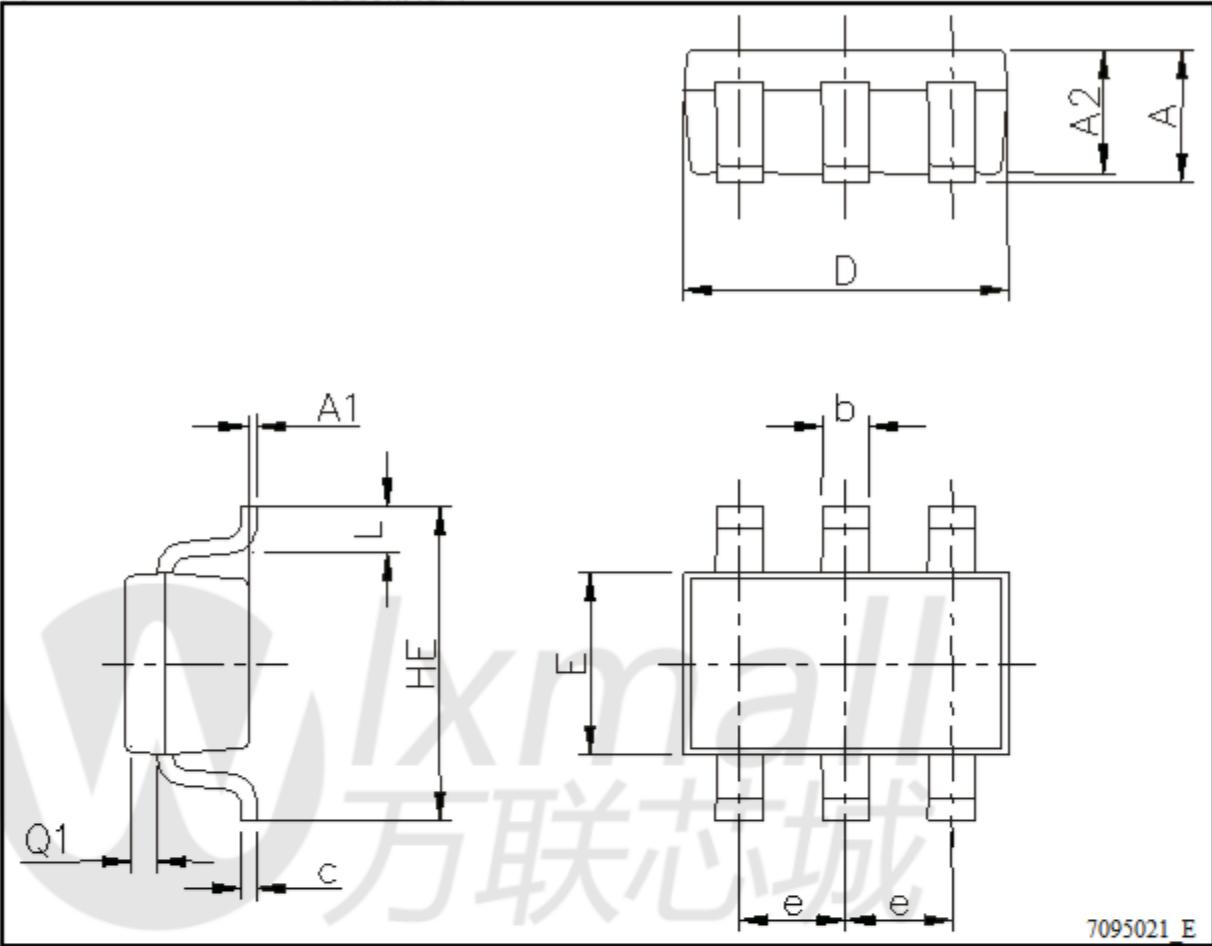


表11 SOT323-6封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	图.	典型.	最大.	图.	典型.	最大.
一个	0.80		1.10	0.031		0.043
A1	0		0.10			0.004
A2	0.80		1.00	0.031		0.039
b	0.15		0.30	0.006		0.012
C	0.10		0.18	0.004		0.007
d	1.80		2.20	0.071		0.087
E	1.15		1.35	0.045		0.053
E		0.65			0.026	
他	1.80		2.40	0.071		0.094
大号	0.10		0.40	0.004		0.016
Q1	0.10		0.40	0.004		0.016

五 订购信息

表12 订单代码

订单代码	准确性 (%)	温度 范围	包	填料	印记
TL431CD TL431CDT	2	3 1 A C 0°C到+ 70°C	SO-8	管或 磁带和卷轴	431C
TL431ACD TL431ACDT	1 4				
TL431CZ TL431CZT TL431CZ-AP	2		TO-92	散装或 磁带或 Ammopack	TL431C
TL431ACZ TL431ACZT TL431ACZ-AP	1				TL431AC
TL431CL3T	2		SOT23-3	胶带	L 19
TL431ACL3T	1				L 18
TL431CL5T	2		SOT23-5		L 19
TL431ACL5T	1				L 18
TL431CCT	2		SOT323-6		31C
TL431ACCT	1				31C
TL431ID TL431IDT	2	-40°C至+ 105°C	SO-8	管或 磁带和卷轴	431I
TL431AID TL431AIDT	1				431AI
TL431IZ TL431IZT TL431IZ-AP	2		TO-92	散装或 磁带或 Ammopack	TL431I
TL431AIZ TL431AIZT TL431AIZ-AP	1				TL431AI
TL431IL3T	2		SOT23-3	胶带	L 17
TL431AIL3T	1				L 16
TL432IL3T	2		SOT23-3		32I
TL432AIL3T	1				32AI
TL431IL5T	2		SOT23-5		L 17
TL431AIL5T	1				L 16
TL431ICT	2		SOT323-6		3II
TL431AICT	1				3II

表12 订货号 (续)

订单代码	准确性 (%)	温度 范围	包	填料	印记
TL431IYD (1) TL431IYDT (1)	2	-40°C至+ 125°C	SO-8 (汽车 年级)	管或 磁带和卷轴	431IY
TL431AIYD (1) TL431AIYDT (1)	1				431AIY

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



6 修订记录

表13. 文档修订历史

日期	调整	变化
01-MAR-2002	1	初始发行.
01 - 11月, 2005年	2	在封面页上的订购代码表中插入PPAP引用.
13日 - 12月2006年	3	更正了TO-92封装信息.
08月2007	4	指定SO-8包是蝙蝠翼包. 在电气特性表中, 将负值从最大列移动到分钟列. 更正的字幕 图7和图18. 增加了脚注 表8: TO-92散装包装机械数据
25 - 2月 - 2008年	五	修正了SO-8封装机械数据. 更正订购代码表中汽车级订货号的脚注. 在订购代码表中更正了TO-92设备的包装信息.
04月, 2009年	6	表3和表4中 I MIN 变为0.6 mA. 温度曲线中的温度范围增加到125°C. 添加 表5致力于汽车版. 汽车行驶里程高达+ 125°C的高温 表5和 在表12: 订购代码 插入精度栏 表12
09月, 2009年	7	更正了包列中的小错误 表12
年3月14 2011	8	添加 第3页图3, 第15页第4.4节和第4.5页 16.
07-OCT-2011	9	增加了新的机械数据包 第17页上的表11和图29中的表11 第17页. 更新 第18页的表12.
11月17日, 2011	10	增加了新的零件号码TL432, 新的订单代码 第18页的表12和引脚 连接TL432 第3页的图3.
03日 - 12月2012	11	标题中删除了温度范围 第5页的表3和第6页的表4 第7页的表5.



请仔细阅读：

本文档中的信息仅供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，不得以任何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。

除非两家授权的ST代表书面明确批准，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。

©2012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 - 菲律宾 - 新加坡 - 西班牙 - 瑞典 - 瑞士 - 英国 - 美利坚合众国

www.st.com

