

TL431 三端可调精密基准电路

特点

- 可编程精确的输出电压：2.5V-36V
- 低阴极电流：150uA(典型)
- 低温漂：5mV (典型)
- 电流能力：150μA--100mA
- 低输出噪声
- 宽工作温度范围：-40℃ to 85℃
- 任意容性负载下都能保证稳定工作



产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
TL431BM3/TR	SOT-23	431B	编带	3000 只/盒
TL431AM3/TR	SOT-23	431A	编带	3000 只/盒
TL431M3/TR	SOT-23	431	编带	3000 只/盒
TL431BMK/TR	SOT-89-3	4B	编带	1000 只/盘
TL431AMK/TR	SOT-89-3	4A	编带	1000 只/盘
TL431MK/TR	SOT-89-3	43	编带	1000 只/盘
TL431BZ	TO-92	TL431B	袋装	1000 只/盒
TL431AZ	TO-92	TL431A	袋装	1000 只/盒
TL431Z	TO-92	TL431	袋装	1000 只/盒
TL431BM/TR	SOP-8	TL431B	编带	2500 只/盘
TL431AM/TR	SOP-8	TL431A	编带	2500 只/盘
TL431M/TR	SOP-8	TL431	编带	2500 只/盘

概述

TL431 是三端可调的，全温度范围稳定的并联调整器。具有快速启动、低温漂和低输出阻抗的特性，在开关电源、充电和其他可调调整器应用中是齐纳二极管的理想替代器件。

输出电压范围为 V_{ref} (2.5V)到最大阴极电压 (36V)。基准电压容差 0.5%、1%和 2.0% 三种精度 (25℃)。4 种封装：TO-92, SOT-23, SOP8 和 SOT-89-3。

应用

- 充电
- 电压适配器
- 开关电源
- 图形卡
- 精确电压基准

管脚排列

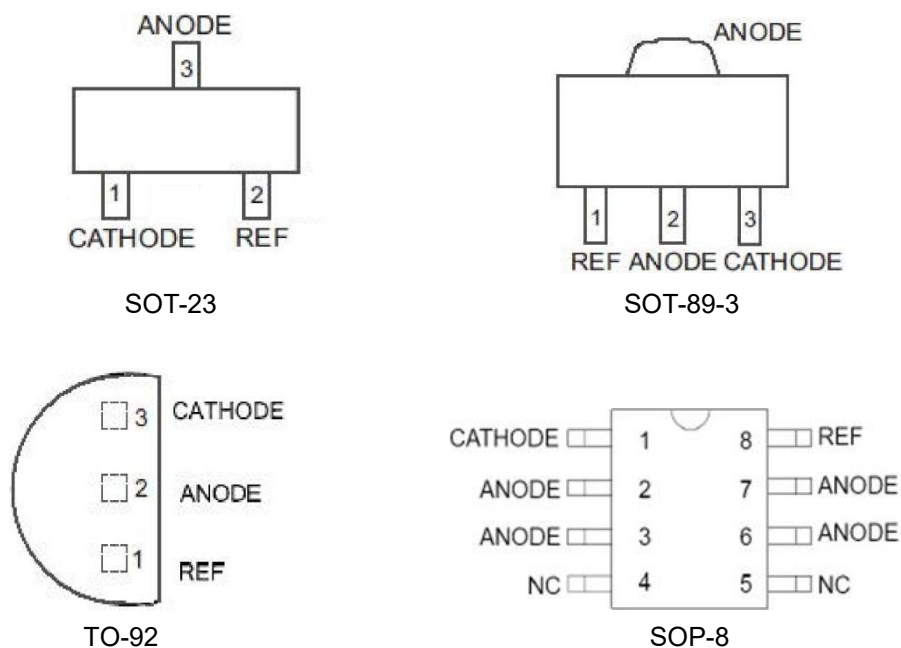


Figure 1. Pin Configuration of TL431 (Top View)

功能框图

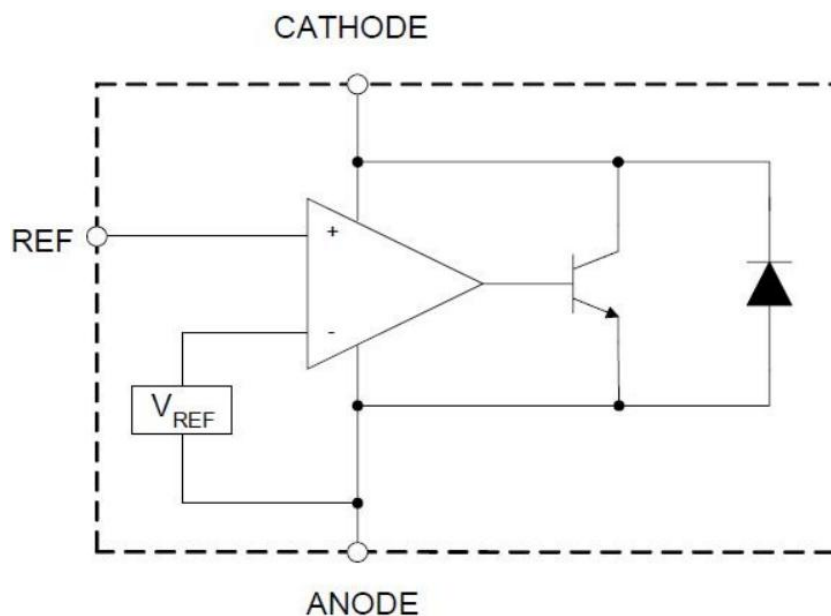


Figure 2. Functional Block Diagram of TL431

绝对最大额定值 (Note 1)

项目	符号	数值	单位
阴极电压	V_{KA}	36	V
阴极电流范围	I_{KA}	-100 to 150	mA
参考输入电流范围	I_{REF}	10	mA
结温	T_J	150	°C
引脚焊接温度 (10s)	T_L	260	°C
存储温度	T_{STG}	-65 to 150	°C
ESD(人体模型)	ESD	3500	V

备注 1: 超过“绝对最大额定值”的应力可能会造成器件永久损坏。这些仅是应力额定值，器件工作在上述条件以及超出“建议工作条件”的情况是不可取的。长期处于“绝对最大额定值”可能影响器件的可靠性。

环境温度下的额定功耗

Package	Ta=25℃ Power Rating
SOP-8	770mW
TO-92	700mW
SOT-89-3	500mW
SOT-23	230mW

备注 2：TL431 的安全使用功率一般设计在 0.25W 以下（TO-92 封装，也就是普通小三极管封装），如果要较大的功率，你可以考虑一下 SOP 封装或 DIP 封装的，这两种封装的功率设计为 0.5W 也很稳定。给 TL431 留的功率余量较大，是考虑到 TL431 在大功率，高温升的情况下稳压精度会下降。TL431 只是一种基准电压源，它的最大作用是提供稳定的基准电压，而不是输出大功率。

推荐工作条件

项目	符号	最小值	最大值	单位
阴极电压	V_{KA}	V_{REF}	36	V
阴极电流	I_{KA}	0.2	100	mA
工作环境温度	T_A	-40	85	℃

电特性表

工作条件：除非特指，环境温度 25℃

项目		测试电路	符号	测试条件	数值			单位
					最小	典型	最大	
参考电压	TL431B: 0.5%	4	V_{REF}	$V_{KA}=V_{REF}$ $I_{KA}=10mA$	2.483	2.495	2.507	V
	TL431A: 1.0%				2.470	2.495	2.520	
	TL431: 2.0%				2.440	2.495	2.550	
基准电压温漂		4	ΔV_{REF}	$V_{KA}=V_{REF}$ $I_{KA}=10mA$ -20℃ to 110℃		-5	-20	mV
基准电压的线性调整率		5	$\frac{\Delta V_{REF}}{\Delta V_{KA}}$	$I_{KA}=10mA$ $V_{KA}=10V$ to V_{REF}		-1.87		mV/V
				$I_{KA}=10mA$ $V_{KA}=36V$ to $10V$		-1.38		
基准电流		5	I_{REF}	$I_{KA}=10mA$ $R_1=10K\Omega$ $R_2=\infty$		0.3	0.6	μA
基准电流温漂		5	ΔI_{REF}	$I_{KA}=10mA$ $R_1=10K\Omega$ $R_2=\infty$ $T_A=-10^\circ C$ to $85^\circ C$		0.2	0.3	μA
最小阴极电流		4	$I_{KA}(Min)$	$V_{KA}=V_{REF}$		150	400	μA
夹断阴极电流		6	$I_{KA}(Off)$	$V_{KA}=36V$ $V_{REF}=0$		0.01	1	μA
动态阻抗		4	Z_{KA}	$V_{KA}=V_{REF}$ $I_{KA}=1$ to $100mA$ $f \leq 1.0KHz$		0.1	0.5	Ω
热阻			θ_{JC}	TO-92		68		$^\circ C/W$
				SOT-89-3		70		
				SOT-23		113		
				SOP-8		150		

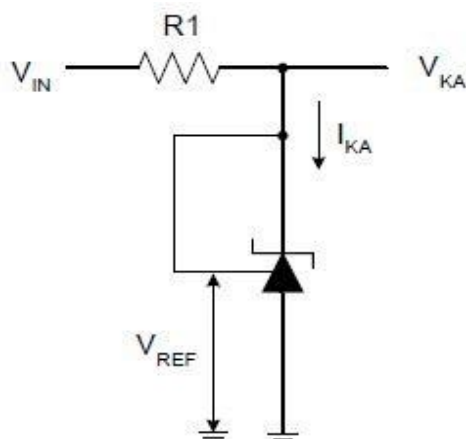


Figure 3. Test Circuit 4 for $V_{KA}=V_{REF}$

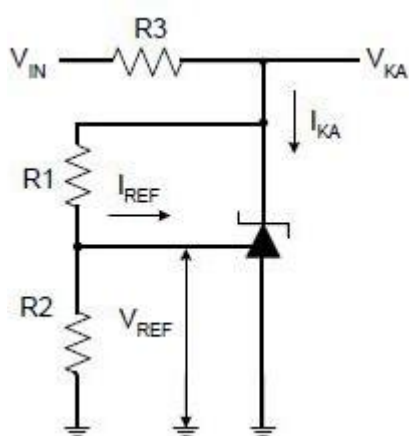


Figure 4. Test Circuit 5 for $V_{KA}=V_{REF}(1+R_1/R_2)+I_{REF}*R_1$

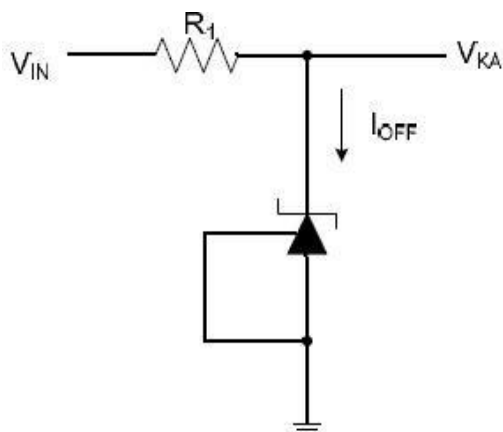


Figure 5. Test Circuit 6 for I_{OFF}

典型性能

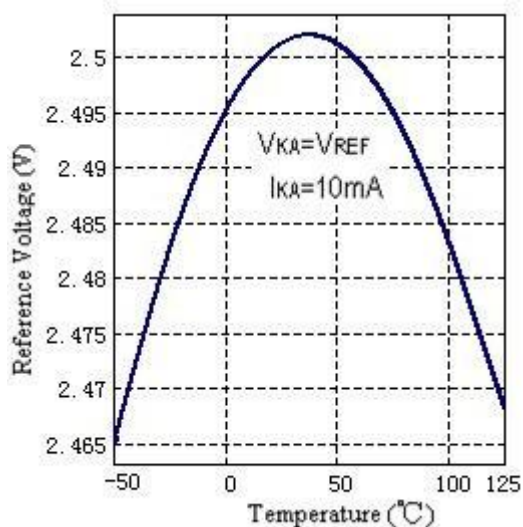


Figure 6. Reference Voltage vs. Ambient Temperature

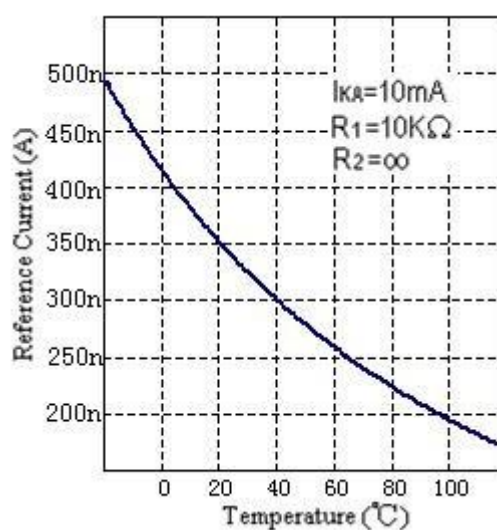


Figure 7. Reference Current vs. Ambient Temperature

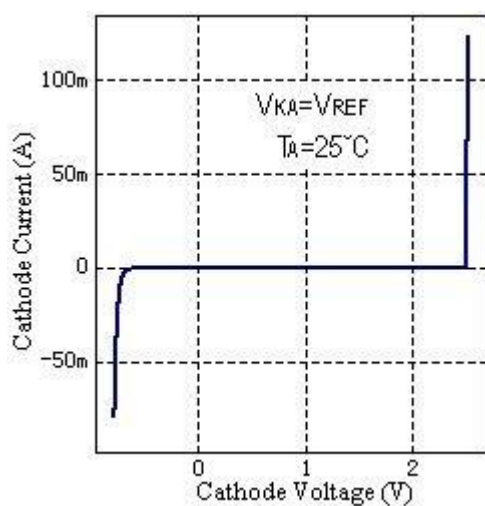


Figure 8. Cathode Current vs. Cathode Voltage

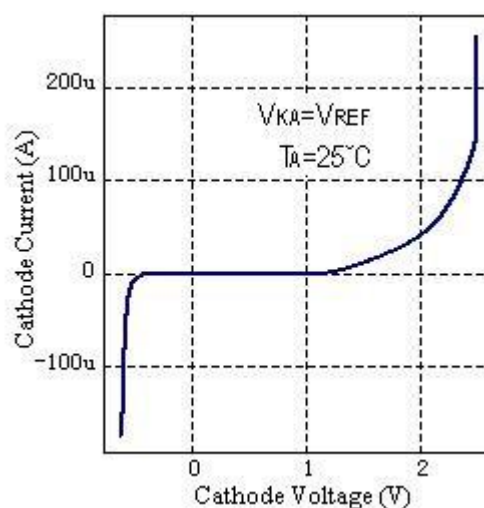


Figure 9. Cathode Current vs. Cathode Voltage

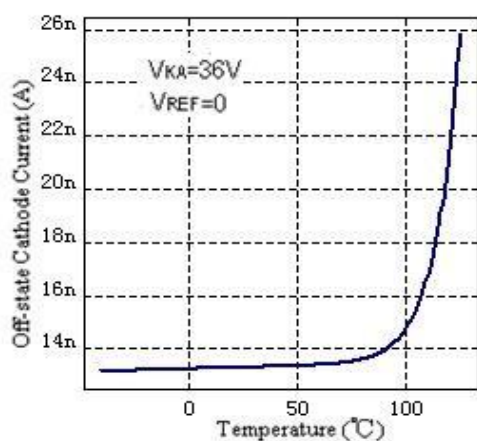


Figure 10. Off-state Cathode Current vs. Ambient Temperature

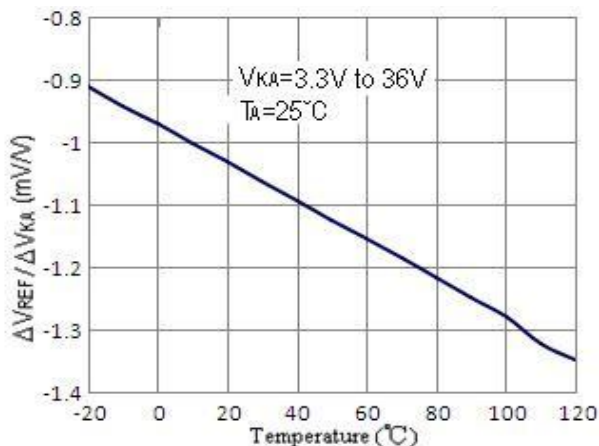


Figure 11. Ratio of Delta Reference Voltage to the Ratio of Delta Cathode Voltage

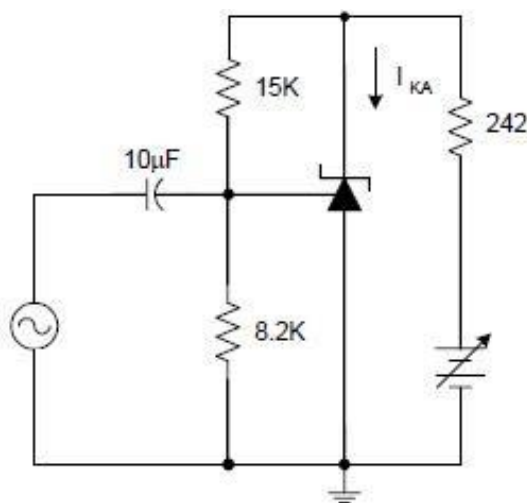


Figure 12. Small Signal Voltage Gain vs. Frequency

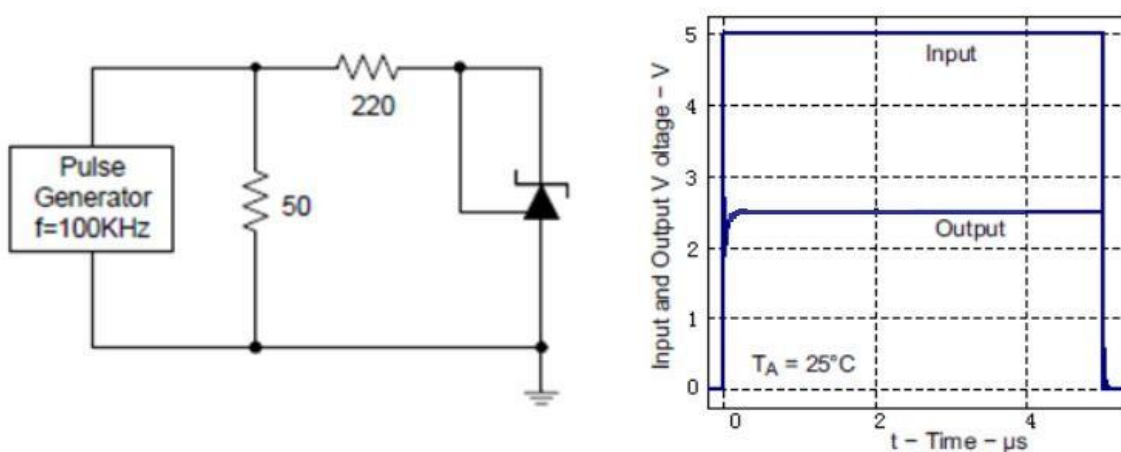


Figure 13. Pulse Response of Input and Output Voltage

典型应用

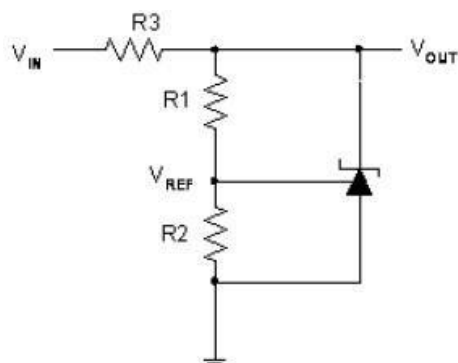


Figure 14. Shunt Regulator

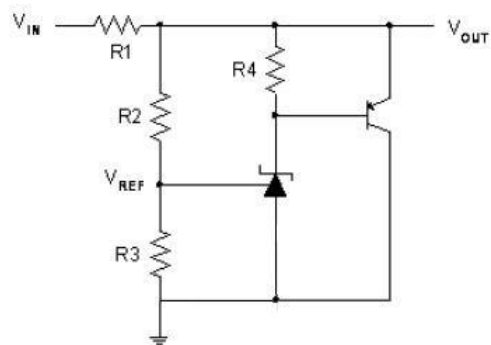


Figure 15. High Current Shunt Regulator

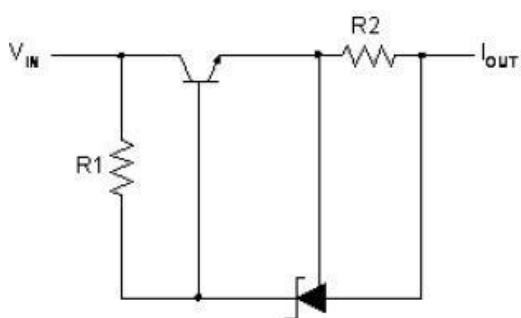


Figure 16. Current Source or Current Limit

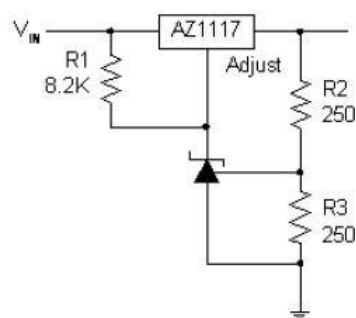


Figure 17. Precision 5V 1A Regulator

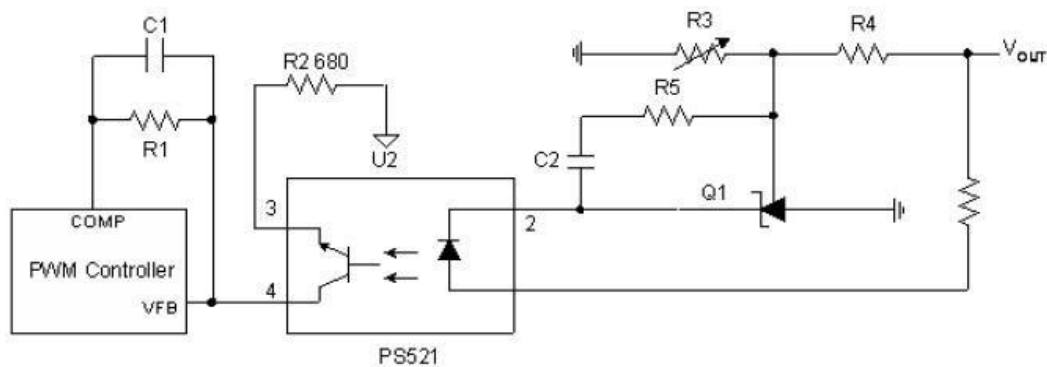
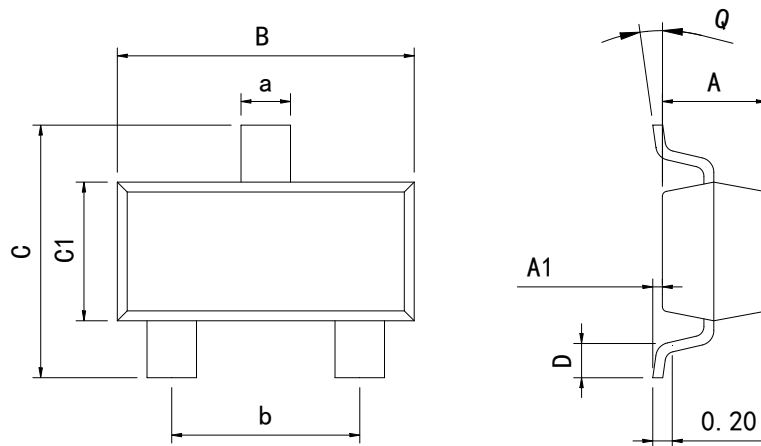


Figure 18. PWM Converter with Reference

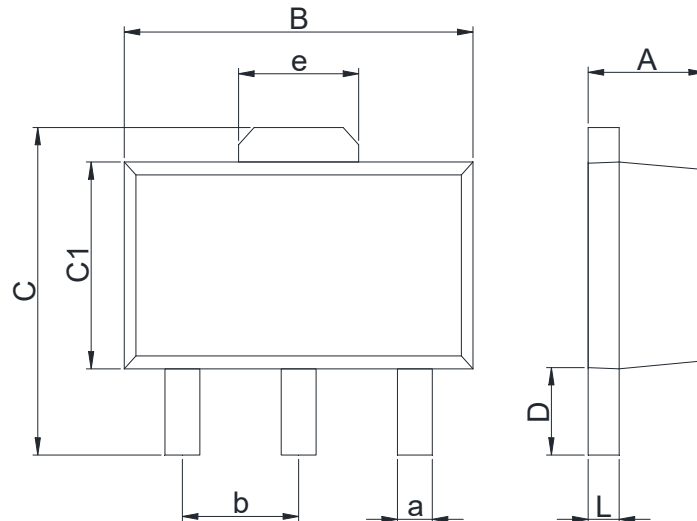
封装外形尺寸

SOT-23



Dimensions In Millimeters(SOT-23)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min:	0.90	0.00	2.80	2.25	1.20	0.13	0°	0.30	1.90 BSC
Max:	1.05	0.15	3.00	2.55	1.40	0.41	8°	0.50	

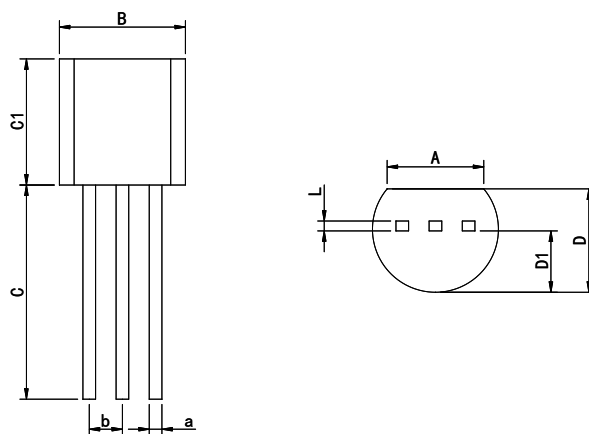
SOT-89-3



Dimensions In Millimeters(SOT-89-3)									
Symbol:	A	B	C	C1	D	L	a	b	e
Min:	1.40	4.40	3.94	2.30	0.90	0.35	0.40	1.50	1.55
Max:	1.60	4.60	4.25	2.60	1.20	0.44	0.55	BSC	BSC

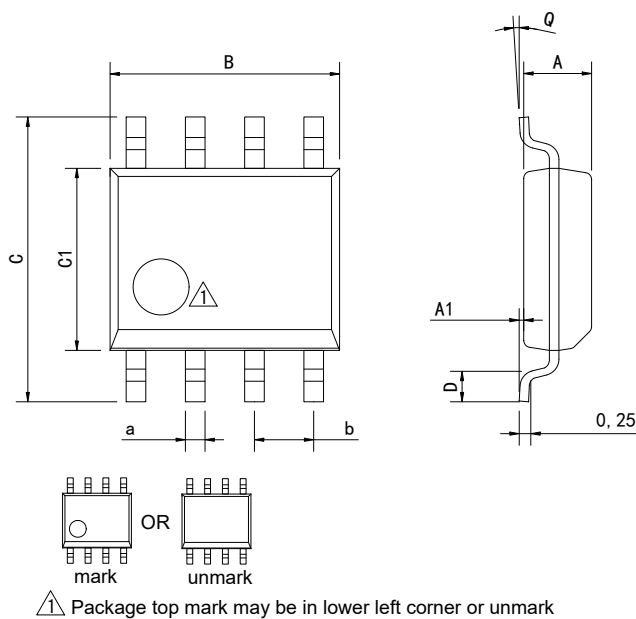
封装外形尺寸

TO-92



Dimensions In Millimeters(TO-92)									
Symbol:	A	B	C	C1	D	D1	L	a	b
Min:	3.43	4.44	13.5	4.32	3.17	2.03	0.33	0.40	1.27BSC
Max:	4.13	5.21	15.3	5.34	4.19	2.67	0.42	0.52	

SOP-8



Dimensions In Millimeters(SOP-8)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min:	1.35	0.05	4.90	5.80	3.80	0.40	0°	0.35	1.27 BSC
Max:	1.55	0.20	5.10	6.20	4.00	0.80	8°	0.45	

修订历史

版本编号	日期	修改内容	页码
V1.0	2018-7	新修订	1-13
V1.1	2020-8	文档重新格式化	1-13
V1.2	2024-11	更新 TO-92 封装外形尺寸、更新引脚焊接温度	3、11
V1.3	2025-12	更新重要声明、更新 SOP-8 封装尺寸图	11、13

重要声明:

华冠半导体保留未经通知更改所提供的产品和服务。客户在订货前应获取最新的相关信息,并核实这些信息是否最新且完整的。华冠半导体对篡改过的文件不承担任何责任或义务。

客户在使用华冠半导体产品进行系统设计和整机制造时有责任遵守安全标准并采取安全措施。您将自行承担以下全部责任: 针对您的应用选择合适的华冠半导体产品; 设计、验证并测试您的应用; 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。以避免潜在风险可能导致人身伤害或财产损失情况的发生。

华冠半导体产品未获得生命支持、军事、航空航天等领域应用之许可, 华冠产品既不预期也不保证用于此类系统或设备, 任何故障或失效都可能导致人员伤亡或严重财产损失。此类应用被视为“不安全的使用”。不安全的使用包括但不限于: 手术器械、原子能控制仪器、飞机或航天器仪器、车辆使用的动力、制动或安全系统的控制或操作、交通信号仪器等所有类型的安全装置, 以及旨在支持或维持生命的其他应用。华冠半导体将不承担产品在这些领域“不安全的使用”造成的后果, 使用方需自行评估及承担风险, 因使用方超出该产品适用领域使用所产生的一切问题和责任、损失由使用方自行承担, 与华冠半导体无关, 使用方不得以本协议条款向华冠半导体主张任何赔偿责任, 若因使用方这种“不安全的使用”行为造成第三方向华冠半导体提出索赔, 使用方应赔偿由此给华冠半导体造成的损害和责任。

华冠半导体所生产半导体产品的性能提供技术和可靠性数据 (包括数据表)、设计资源 (包括参考设计)、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源, 不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保, 测试和其他质量控制技术的使用只限于华冠半导体的质量保证范围内。每个器件并非所有参数均需要检测。

华冠半导体的文档资料, 授权您仅可将这些资源用于研发本资料所述的产品的应用。您无权使用任何其他华冠半导体知识产权或任何第三方知识产权。严禁对这些资源进行其他复制或展示, 您应全额赔偿因在这些资源的使用中对华冠半导体及其代理造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务, 华冠半导体对此概不负责。