

HE431

三端可编程基准电压源

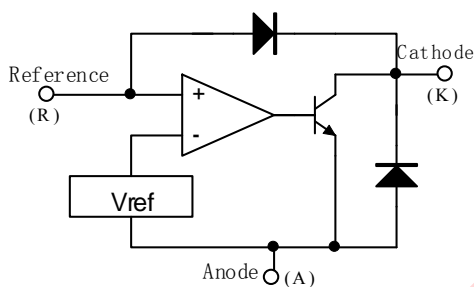
概述

HE431 系列是一款具有良好热稳定性能的三端可编程精密基准电压源。在外部加入两个电阻后，输出电压可在 V_{REF} (大约 2.495V) 到 36V 间任意调节；HE431 有较宽的工作电流范围，工作电流在 1mA 至 100mA 之间变化；器件有一个典型值为 0.2Ω 的动态阻抗；由于快速的开关响应，在很多应用中可以用它代替齐纳二极管。

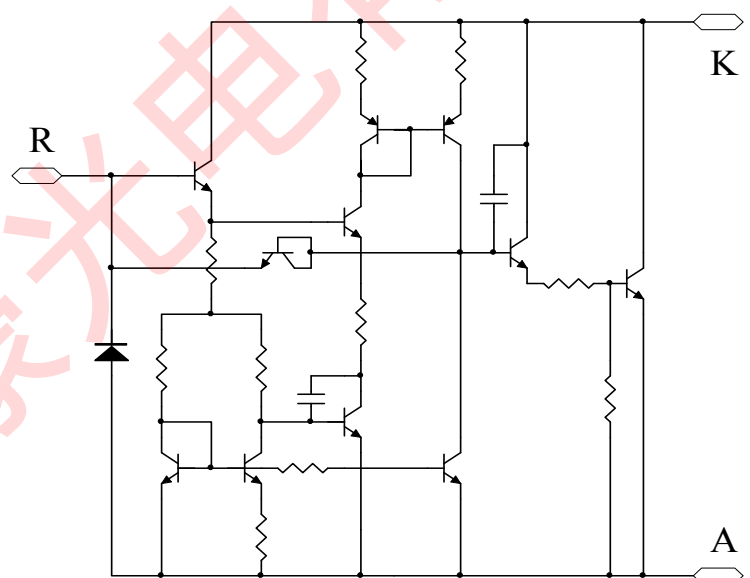
特征

- 可编程输出电压
- 温度系数典型值为：20ppm/°C
- 在整个额定工作温度范围可进行工作温度补偿
- 低输出噪声电压
- 快速响应

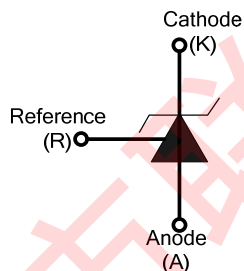
功能框图





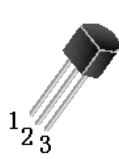
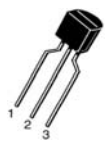
电路原理图



符号



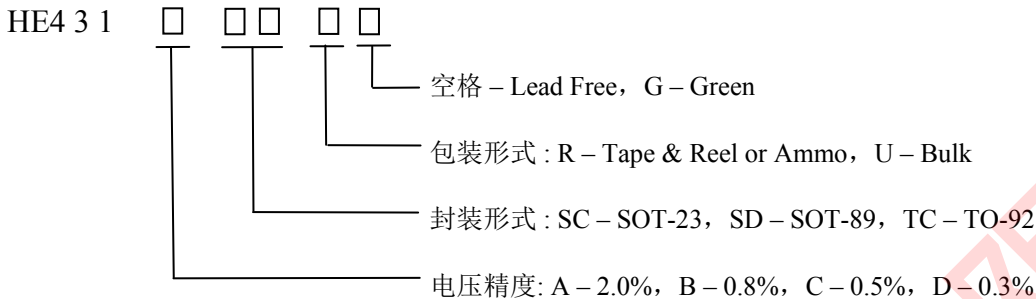
封装引脚图

				1: 参考端 R 2: 阳极 A 3: 阴极 K
SOT-23	SOT-89	TO-92 (Bulk)	TO-92 (Ammo)	

HE431

三端可编程基准电压源

订货信息



封装形式	电压精度	订货编号		标示		包装形式
		Lead Free	Green	Lead Free	Green	
SOT-23	0.3%	HE431 D - SC - R	HE431 D - SC - RG	4 3 1 D	4 3 1 D G	Tape & Reel
		HE431 D - SC - U	HE431 D - SC - UG			Bulk
	0.5%	HE431 C - SC - R	HE431 C - SC - RG	4 3 1 C	4 3 1 C G	Tape & Reel
		HE431 C - SC - U	HE431 C - SC - UG			Bulk
	0.8%	HE431 B - SC - R	HE431 B - SC - RG	4 3 1 B	4 3 1 B G	Tape & Reel
		HE431 B - SC - U	HE431 B - SC - UG			Bulk
SOT-89	0.3%	HE431 D - SD - R	HE431 D - SD - RG	4 3 1 D	4 3 1 D G	Tape & Reel
		HE431 D - SD - U	HE431 D - SD - UG			Bulk
	0.5%	HE431 C - SD - R	HE431 C - SD - RG	4 3 1 C	4 3 1 C G	Tape & Reel
		HE431 C - SD - U	HE431 C - SD - UG			Bulk
	0.8%	HE431 B - SD - R	HE431 B - SD - RG	4 3 1 B	4 3 1 B G	Tape & Reel
		HE431 B - SD - U	HE431 B - SD - UG			Bulk
TO-92	0.3%	HE431 D - TC - R	HE431 D - TC - RG	H E 4 3 1 yywwD	H E 4 3 1 yywwD G	Ammo
		HE431 D - TC - U	HE431 D - TC - UG			Bulk
	0.5%	HE431 C - TC - R	HE431 C - TC - RG	H E 4 3 1 yywwC	H E 4 3 1 yywwC G	Ammo
		HE431 C - TC - U	HE431 C - TC - UG			Bulk
	0.8%	HE431 B - TC - R	HE431 B - TC - RG	H E 4 3 1 yywwB	H E 4 3 1 yywwB G	Ammo
		HE431 B - TC - U	HE431 B - TC - UG			Bulk

yyww : Date Code

HE431

三端可编程基准电压源

极限参数

(除另有说明, 请在建议温度下使用)

特性	符号	数值		单位
阴极电压	V_{KA}	40		V
阴极电流 (连续)	I_K	-100~+150		mA
参考输入电流	I_{REF}	0.05~+10		mA
功耗	P_D	SOT-23	280	mW
		SOT-89	600	
		TO-92	770	
结温	T_J	150		°C
储存温度范围	T_{stg}	-65~+150		°C

ESD 最大值 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 特别说明除外)

特征	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
抗静电电压	V_{ESD}	MIL-STD-883 (人体模型)			2.5	kV

推荐工作条件

特性	符号	数值	单位
阴极电压	V_{KA}	$V_{REF} \sim 36$	V
阴极电流 (连续)	I_K	1~100	mA
操作温度范围	T_{opr}	-40~+125	°C

电气特性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 特别说明除外)

特性	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
参考输入电压 (图 1)	D (0.3%)	$V_K=V_{REF}, I_K=10\text{mA}$	2.487	2.495	2.503	V
	C (0.5%)		2.483	2.495	2.507	
	B (0.8%)		2.475	2.495	2.515	
温度范围内参考端输入电压偏差 (图 1, 注 1)	$V_{REF(dev)}$	$V_K=V_{REF}, I_K=10\text{mA}$ $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 125^{\circ}\text{C}$	-	8	16	mV
参考端输入电压随阴极电压的变化率 (图 2)	$\Delta V_{REF} / \Delta V_K$	$I_K=10\text{mA}, \Delta V_K=10\text{V to } V_{REF}$	-	-1.4	-2.7	mV/V
		$I_K=10\text{mA}, \Delta V_K=36\text{V to } 10\text{V}$	-	-1.0	-2.0	mV/V
参考端输入电流 (图 2)	I_{REF}	$I_K=10\text{mA}, R_1=10\text{k}\Omega, R_2=\infty$	-	2	4	uA
温度范围内参考端输入电流偏差 (图 2, 注 1)	$I_{REF(dev)}$	$I_K=10\text{mA}, R_1=10\text{k}\Omega, R_2=\infty, T_a=\text{Full Range}$	-	0.4	1.2	uA
调整率最小的阴极电流 (图 1)	$I_{K(min)}$	$V_K=V_{REF}$	-	0.2	1.0	mA
截止态阴极电流 (图 3)	$I_{K(off)}$	$V_K=36\text{V}, V_{REF}=0$	-	0.1	1.0	uA
动态阻抗 (图 1, 注 2)	Z_K	$V_K=V_{REF}, f \leq 1\text{kHz}$ $I_K=1 \text{ to } 100\text{mA}$	-	0.2	0.5	Ω
热阻	θ_{JC}	SOT-23		140		°C/W
		SOT-89		32		
		TO-92		85		

HE431

三端可编程基准电压源

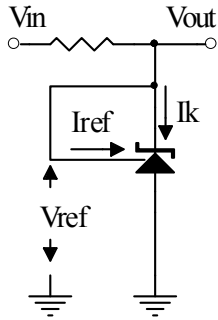


图 1. $V_k = V_{ref}$

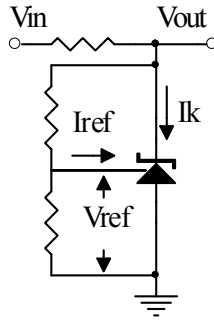


图 2. $V_k > V_{ref}$

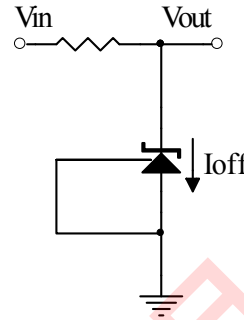


图 3. 截止态阴极电流

注：

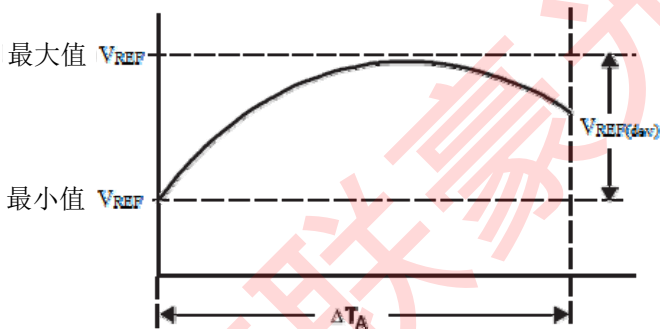
1. $V_{REF(dev)}$ 和 $I_{REF(dev)}$ 分别定义为，在整个工作环境温度范围内， V_{REF} 和 I_{REF} 偏离的最大值与最小值之差：

$$V_{REF(dev)} = V_{REF}^{(max)} - V_{REF}^{(min)}$$

$$I_{REF(dev)} = I_{REF}^{(max)} - I_{REF}^{(min)}$$

参考输入电压的平均温度系数, αV_{REF} 定义为：

$$\alpha V_{REF} \left(\frac{ppm}{^\circ C} \right) = \frac{\left(\frac{V_{REF(dev)}}{V_{REF} @ 25^\circ C} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$



ΔT_A 是整个工作环境温度范围内的定值。

αV_{REF} 的正负依赖于 $V_{REF}^{(min)}$ 还是 $V_{REF}^{(max)}$ 发生在较低的环境温度。

2. 动态阻抗定义为：

$$|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$$

当器件在外加两个分压电阻下工作时，电路的动态阻抗定义为：

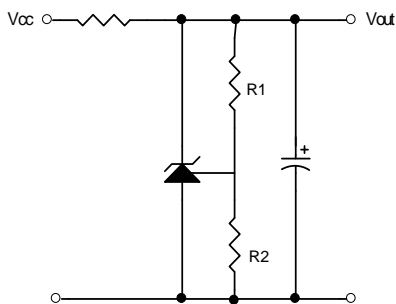
$$|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I} = |Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$$

HE431

三端可编程基准电压源

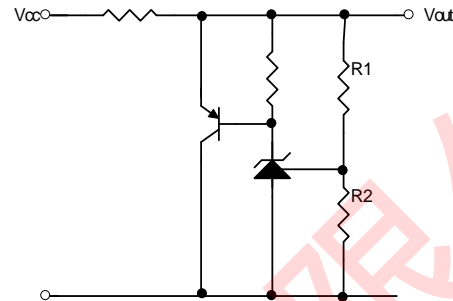
应用案例

输出可编程稳压器



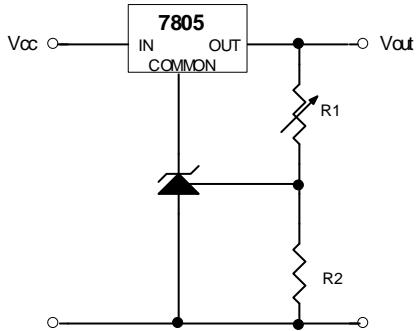
$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)V_{ref}$$

大电流输出可编程稳压器



$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)V_{ref}$$

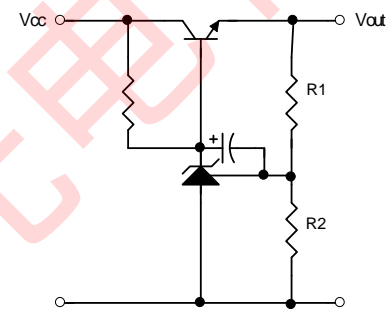
三端固定稳压输出控制器



$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)V_{ref}$$

$$V_{out\ min} = V_{ref} + 5.0V$$

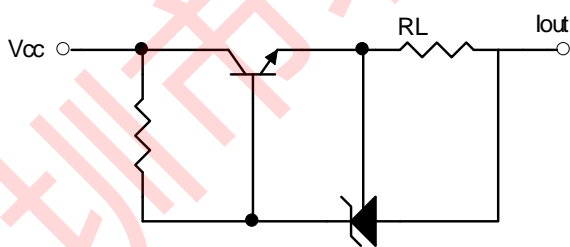
串联稳压器



$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)V_{ref}$$

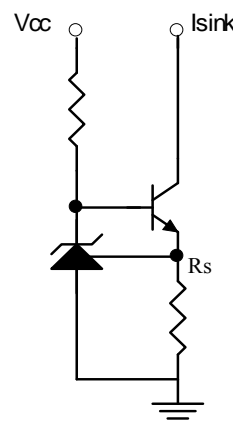
$$V_{out\ min} = V_{ref} + V_{be}$$

恒流源或限流器



$$I_{out} = V_{ref} / R_L$$

恒流源

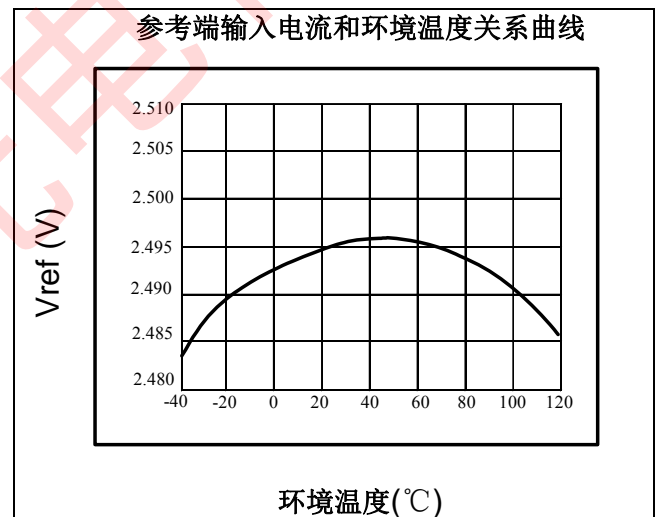
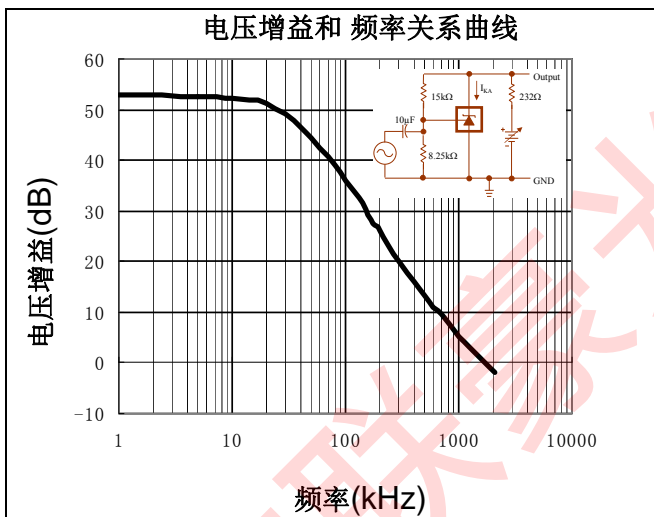
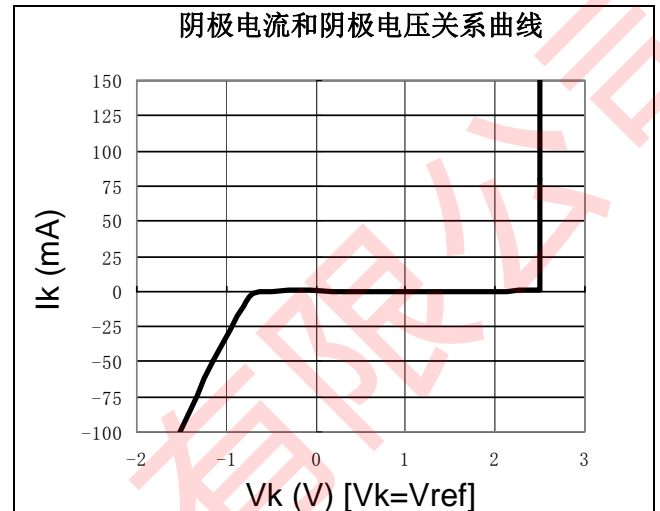
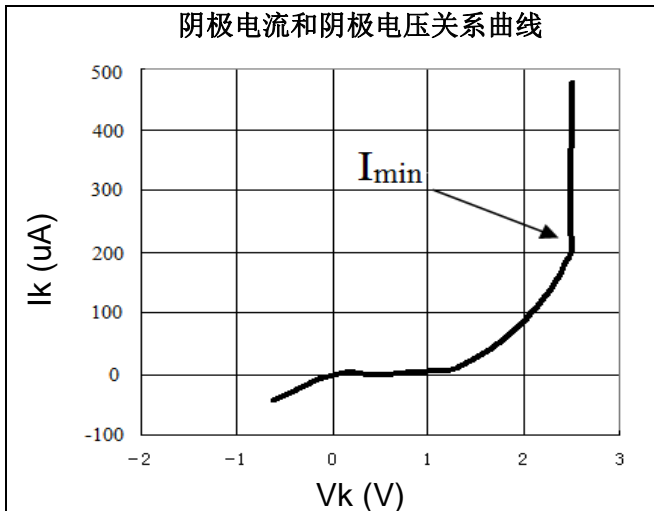


$$I_{sink} = \frac{V_{ref}}{R_s}$$

HE431

三端可编程基准电压源

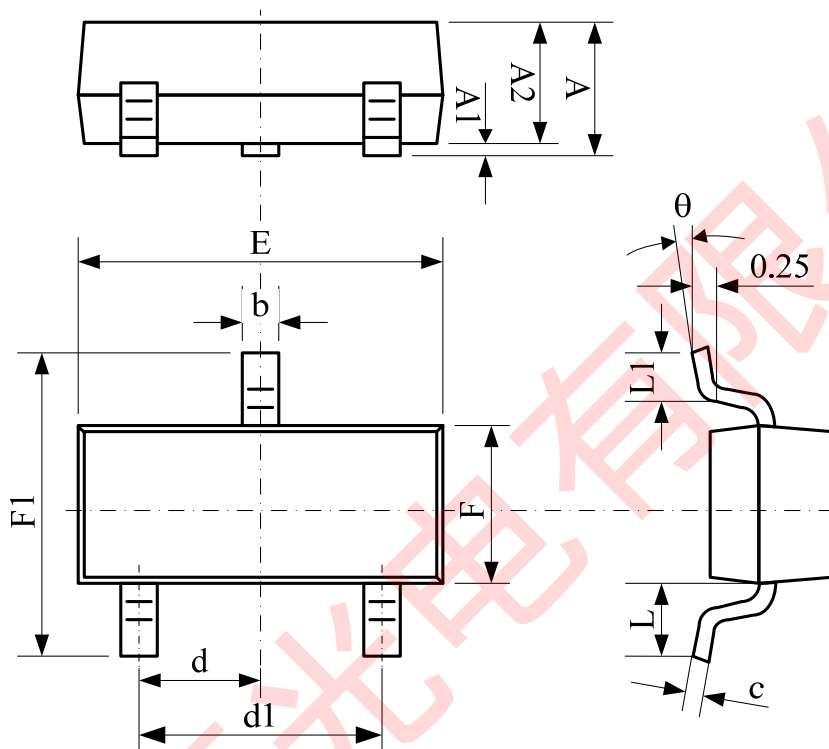
曲线图



HE431

三端可编程基准电压源

SOT-23 封装略图与尺寸

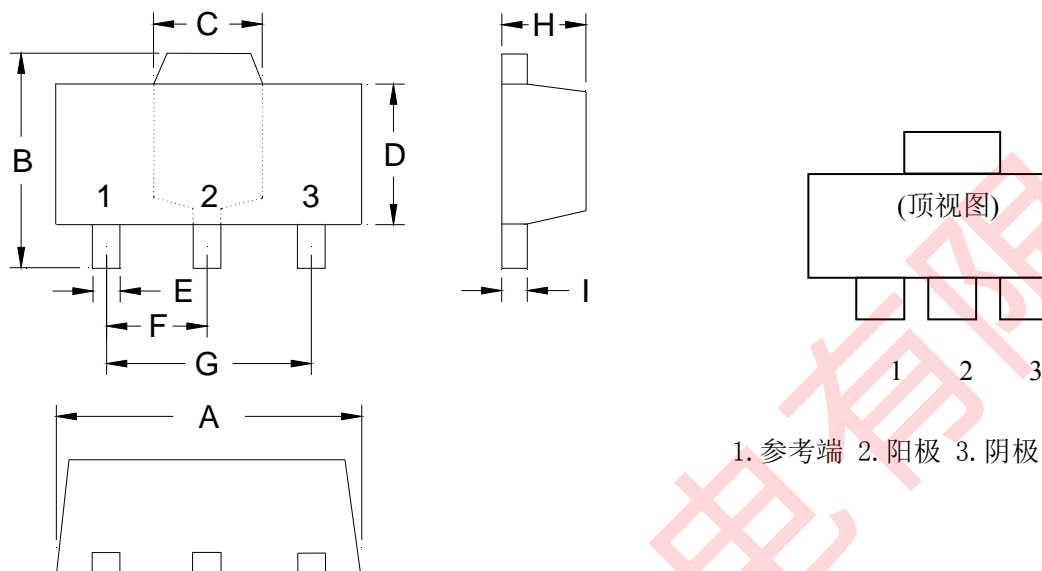


符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	Min	Max	Min	Max
A	0.900	1.150	0.035	0.045
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.050	0.035	0.041
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.080	0.150	0.003	0.006
d	0.950 TYP		0.037 TYP	
d1	1.800	2.000	0.071	0.079
E	2.800	3.000	0.110	0.118
F	1.200	1.400	0.047	0.055
F1	2.250	2.550	0.089	0.100
L	0.550 REF		0.022 REF	
L1	0.300	0.500	0.012	0.020
θ	0°	8°	0°	8°

HE431

三端可编程基准电压源

SOT-89 封装略图与尺寸



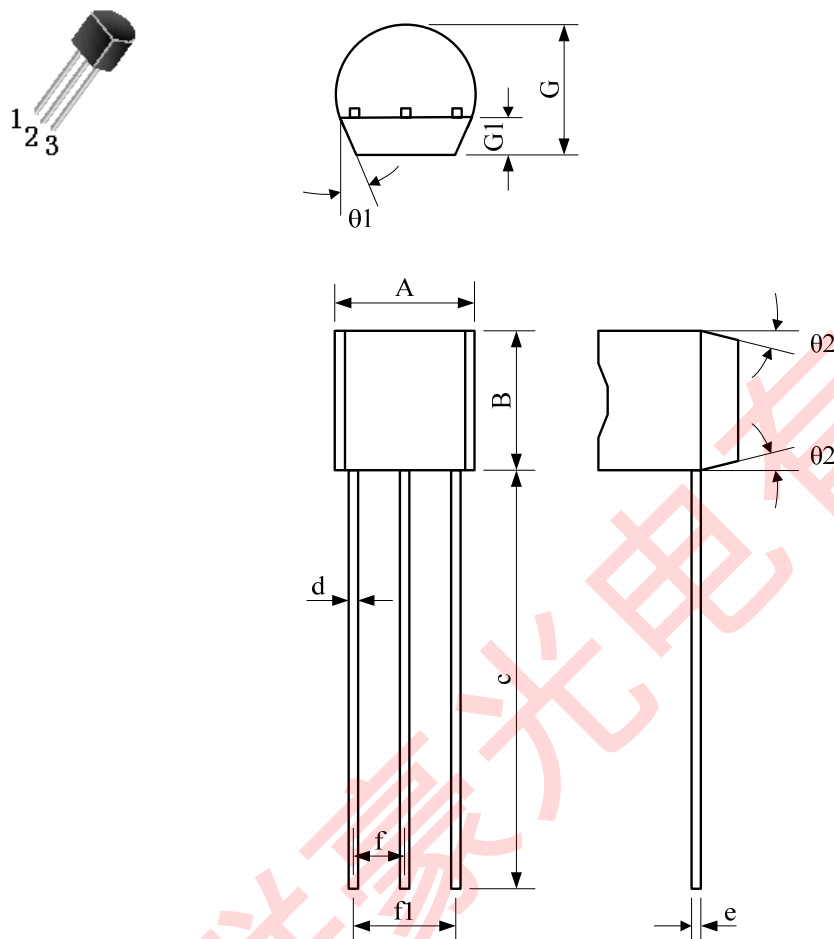
* 代表典型值

符号	英寸		毫米		符号	英寸		毫米	
	Min.	Max.	Min.	Min.		Min.	Max.	Min.	Min.
A	0.1732	0.1811	4.40	4.60	F	0.0583	0.0598	1.48	1.52
B	0.1594	0.1673	4.05	4.25	G	0.1165	0.1197	2.96	3.04
C	0.0591	0.0663	1.50	1.70	H	0.0551	0.0630	1.40	1.60
D	0.0945	0.1024	2.40	2.60	I	0.0138	0.0161	0.35	0.41
E	0.0141	0.0201	0.36	0.51					

HE431

三端可编程基准电压源

TO-92 封装略图与尺寸 (Bulk Packing)

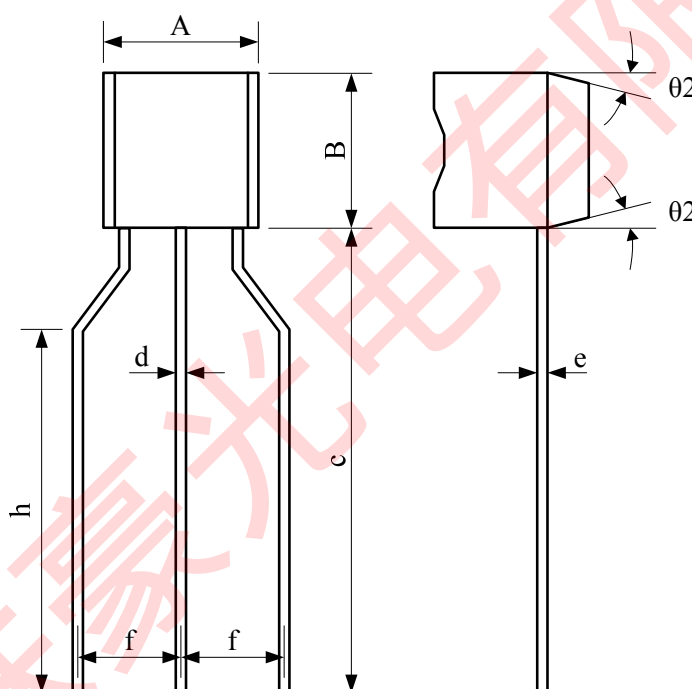
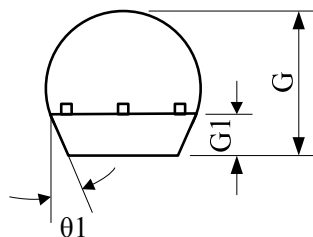
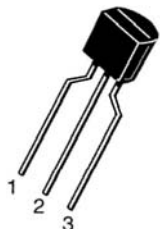


符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	Min	Max	Min	Max
A	4.450	4.650	0.175	0.183
B	4.400	4.600	0.173	0.181
c	13.50	14.50	0.531	0.571
d	0.420	0.480	0.017	0.019
e	0.365	0.395	0.014	0.016
f	1.070	1.470	0.042	0.058
fl	2.440	2.640	0.096	0.104
G	3.300	3.700	0.130	0.146
G1	1.200	1.300	0.047	0.051
θ1	5° TYP		5° TYP	
θ2	2° TYP		2° TYP	

HE431

三端可编程基准电压源

TO-92 封装略图与尺寸 (Ammo Packing)



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	Min	Max	Min	Max
A	4.450	4.650	0.175	0.183
B	4.400	4.600	0.173	0.181
c	13.50	14.50	0.531	0.571
d	0.420	0.480	0.017	0.019
e	0.365	0.395	0.014	0.016
f	2.050	2.950	0.081	0.116
G	3.300	3.700	0.130	0.146
G1	1.200	1.300	0.047	0.051
h	10.00	12.00	0.394	0.472
θ1	5° TYP		5° TYP	
θ2	2° TYP		2° TYP	

HE431

三端可编程基准电压源

華潤半導體國際有限公司 China Resources Semiconductor International Limited

香港大埔汀角路 51A, 太平工業中心第四座四樓 404 室
RM 404, 4/F, BLK 4, 51A TING KOK ROAD. TAI PING INDUSTRIAL CENTRE
TAI PO, N.T., HONG KONG
電話 Tel: (852) 2667-0373 傳真 Fax: (852) 2664-3720 電郵 Email: crs@crsemi.com

华润半导体(深圳)有限公司 China Resources Semiconductor (ShenZhen) Limited

深圳市福田区车公庙天安数码城天祥大厦 8 楼 A 座
8A, Tianxiang Building, Tianan Cyber Park, Chegongmiao, Futian District, Shenzhen P.R.C
邮政编码: 518040 ZIP: 518040
电话 Tel: (86-755) 8357-2722 传真 Fax: (86-755) 8356-2804 电邮 Email: crs@crsemi.com

www.crsemi.com

华润半导体保留在任何时候修改此规格的权利，以改善设计性能和提供更好的产品，恕不另行通知。客户下定单之前请确认手头的资料是最新版本。客户需确认此芯片确实符合自己的需要且能满足自己的要求。华润半导体不对由使用本产品而衍生的知识产权或者其它法律问题负责。使用此IC时请采取措施防止静电损坏。