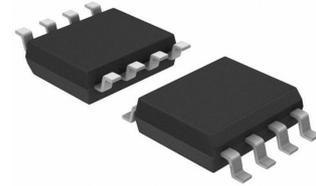


## 双通道、低失调运算放大器

### 产品简述

MS8228 是一款双通道、低失调电压的运算放大器，它采用晶圆级的修调来消除失调，同时具有极低的偏置电流（只有 4nA）以及很高的开环增益（最小 200V/mV，106dB）。这些特点使得 MS8228 适合用作高增益的仪表放大器。

MS8228 具有 $\pm 14V$ 的宽输入电压范围，106dB 的共模抑制比 (CMRR) 以及高输入阻抗等特性，使得放大器在放大信号时具有很高的精度。即使在高闭环增益时，也能保证出色的线性度和精度，失调和增益的时间稳定性以及随温度的变化率等参数十分优秀。采用了外部失调消除后，MS8228 的精度和稳定度使得 MS8228 成为仪表应用的工业标准。



SOP8

### 主要特点

- 低失调电压漂移: 1.3uV/°C (Max)
- 失调电压时间稳定性: 1.5uV/月 (Max)
- 低噪声: 0.6uV p-p (Max)
- 宽输入电压范围:  $\pm 14V$  (Typ)
- 宽电源电压范围:  $\pm 3V$  到  $\pm 18V$

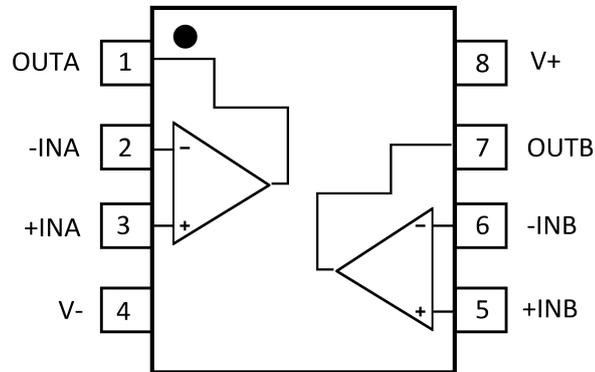
### 应用

- 无线基站控制电路
- 光纤网络控制电路
- 仪表放大器
- 传感器与控制、热偶
  - 热阻监测
  - 应变桥
  - 并联电流监测
- 精准滤波器

### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS8228	SOP8	MS8228

## 管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	OUTA	O	A 通道输出
2	-INA	I	A 通道反向端输入
3	+INA	I	A 通道同向端输入
4	V-	POWER	负电源
5	+INB	I	B 通道同向端输入
6	-INB	I	B 通道反向端输入
7	OUTB	O	B 通道输出
8	V+	POWER	正电源

## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
电源电压	$V_S=(V_+)-(V_-)$	40	V
输入管脚电压		$V_- \sim V_+$	V
差分输入电压		$\pm 30$	V
结温范围		-65 ~ 150	°C
工作温度	$T_A$	-40 ~ 125	°C
存储温度	$T_{stg}$	-65 ~ 150	°C
引脚温度范围		260	°C

**电气参数**

 V<sub>+</sub>=+15V, V<sub>-</sub>=-15V, 其他除非另有说明。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入特性</b>						
输入失调电压	V <sub>OS</sub>	T <sub>A</sub> =25°C, A 档			25	μV
		T <sub>A</sub> =25°C, B 档			75	
		T <sub>A</sub> =25°C, C 档			150	
失调电压长期稳定性	V <sub>OS</sub> /Time			0.3	1.5	μV/月
输入失调电压漂移	ΔV <sub>OS</sub> /ΔT <sub>A</sub>	-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C		0.3	1.3	μV/°C
输入偏置电流	I <sub>B</sub>			±3.5	±11	nA
		-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C		±4	±15	
输入失调电流	I <sub>OS</sub>			2	10	nA
		-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C		3	12	
输入差模电阻	R <sub>IN</sub>		15	50		MΩ
输入共模电阻	R <sub>INCM</sub>			160		GΩ
输入电压范围	ICMR		±13	±14		V
		-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C	±13	±13.5		
共模抑制比	CMRR	V <sub>CM</sub> = ±13V	106	123		dB
		-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C	103	123		
大信号增益	A <sub>VO</sub>	R <sub>L</sub> ≥ 2kΩ, V <sub>O</sub> = ±10V	106	114		dB
		R <sub>L</sub> ≥ 500Ω, V <sub>O</sub> = ±10V	103	112		
		-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C, R <sub>L</sub> ≥ 2kΩ, V <sub>O</sub> = ±10V	105	113		
<b>输出特性</b>						
输出电压摆幅	V <sub>O</sub>	R <sub>L</sub> ≥ 10kΩ	±12.5	±13.0		V
		R <sub>L</sub> ≥ 2kΩ	±12.0	±12.8		
		R <sub>L</sub> ≥ 1kΩ	±10.5	±12.0		
		-0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ +70°C, R <sub>L</sub> ≥ 2kΩ	±12.0	±12.6		
输出短路电流	I <sub>SC</sub>			21		mA

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源功耗</b>						
电源抑制比	PSRR	Vs = ±3V 到 ±18V	94	106		dB
		-0°C ≤ TA ≤ +70°C	90	103		
单个放大器静态功耗	PQ	Vs = ±15V, 无负载		80	120	mW
		Vs = ±3V, 无负载		5.5	8	
<b>动态特性</b>						
增益带宽积	GBP	Av = 1	1	1.3		MHz
压摆率	SR	RL ≥ 2kΩ	0.1	0.3		V/μs
失调电压调节范围		Rp = 20kΩ		±3.6		mV
<b>噪声特性</b>						
电压噪声	e <sub>nP-P</sub>	0.1Hz 到 10Hz		0.35	0.6	μV <sub>P-P</sub>
电压噪声密度	e <sub>n</sub>	f <sub>o</sub> = 10Hz		10.3	18.0	nV/√Hz
		f <sub>o</sub> = 100Hz		10.0	13.0	
		f <sub>o</sub> = 1kHz		9.6	11.0	
电流噪声	I <sub>nP-P</sub>			14	30	pA <sub>P-P</sub>
电流噪声密度	I <sub>n</sub>	f <sub>o</sub> = 10Hz		0.32	0.80	pA/√Hz
		f <sub>o</sub> = 100Hz		0.14	0.23	
		f <sub>o</sub> = 1kHz		0.12	0.17	

典型参数曲线

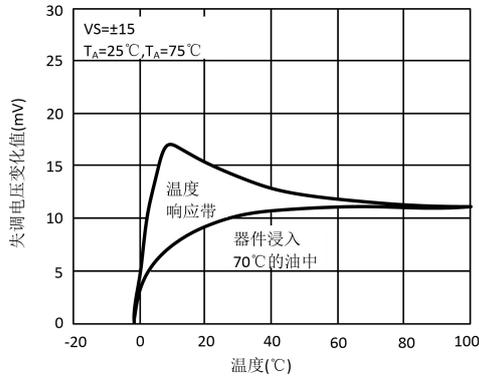


图 1. 温度突变对失调电压的影响

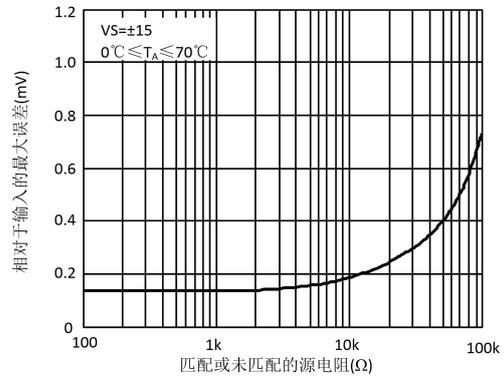


图 2. 最大误差 vs. 源电阻

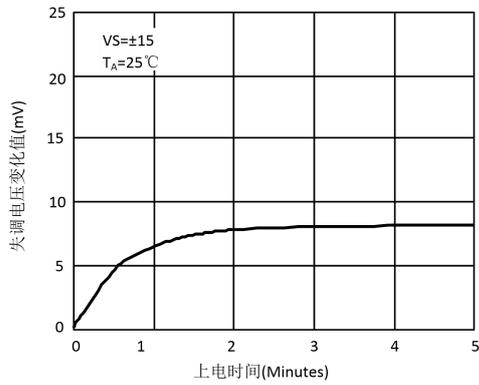


图 3. 器件发热对失调电压的影响

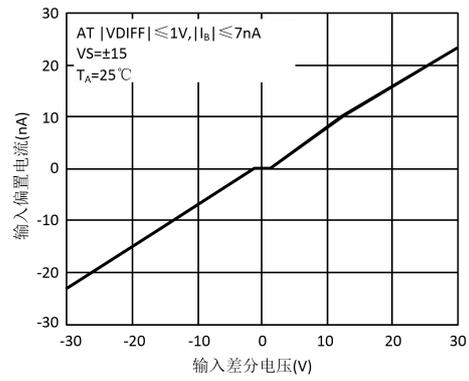


图 4. 输入偏置电流 vs. 差分电压

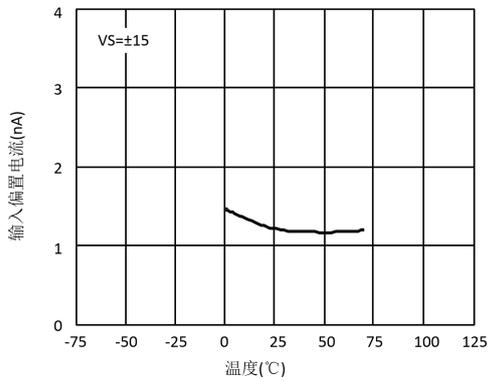


图 5. 输入偏置电流 vs. 温度

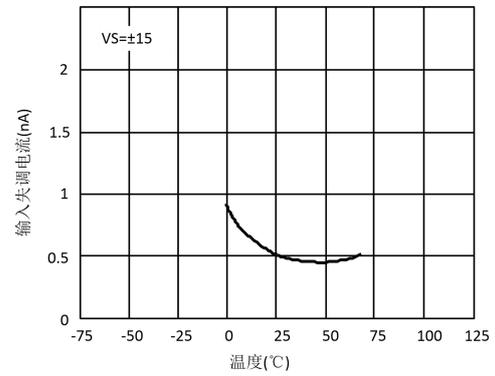


图 6. 输入失调电流 vs. 温度

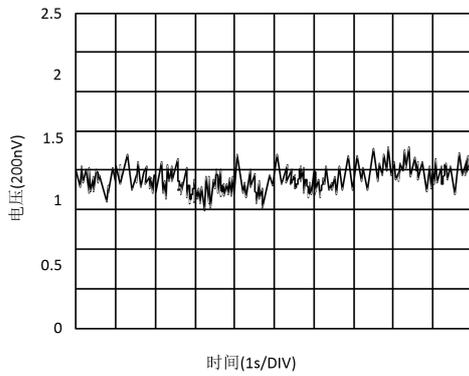


图 7. 低频噪声

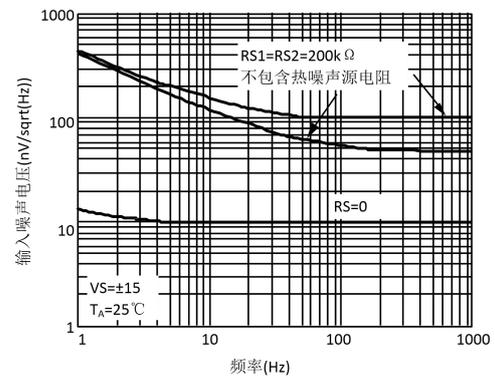


图 8. 总输入噪声电压 vs. 频率

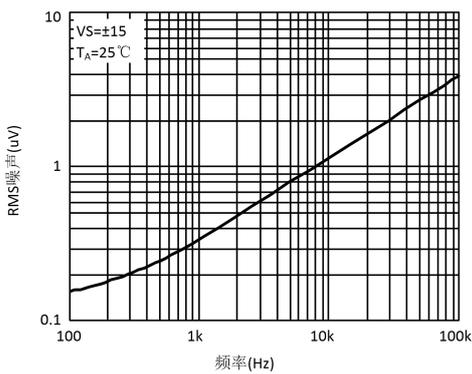


图 9. 输入频带噪声 vs. 频率

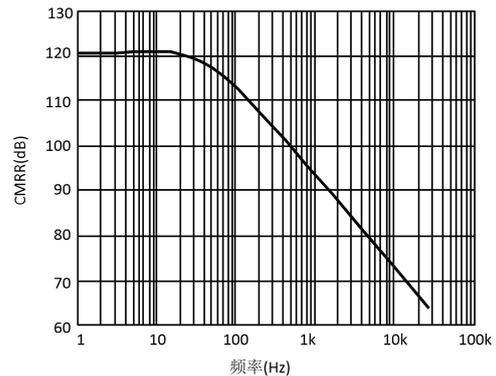


图 10. CMRR vs. 频率

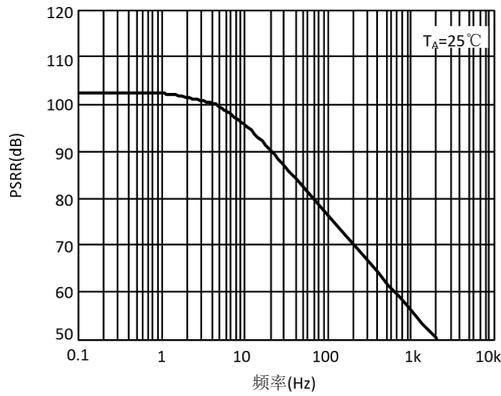


图 11. PSRR vs. 频率

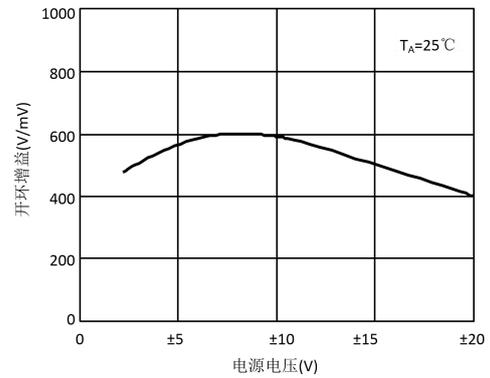


图 12. 开环增益 vs. 电源电压

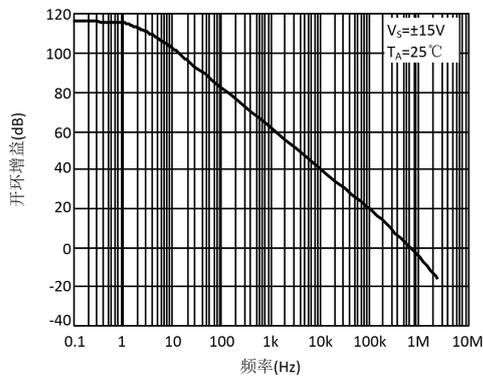


图 13. 开环增益频率响应

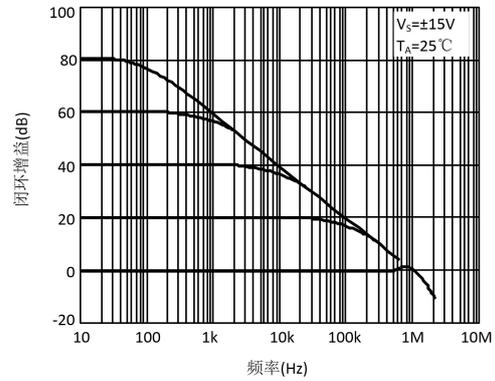


图 14. 不同增益配置下的闭环响应

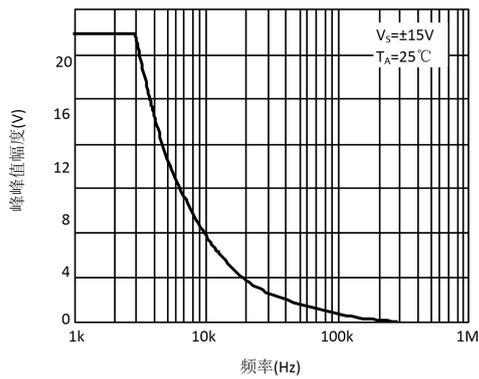


图 15. 不同频率的输出电压摆幅

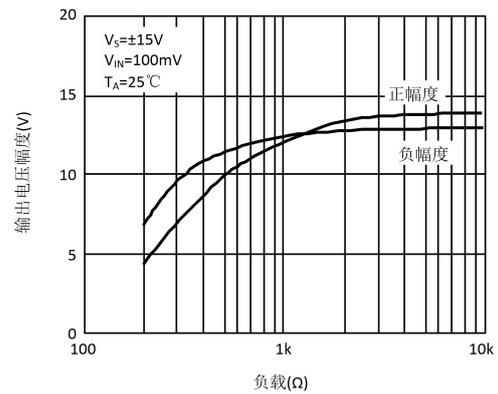


图 16. 输出电压摆幅 vs. 负载

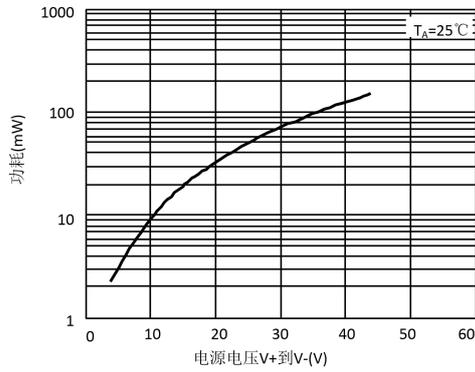


图 17. 功耗 vs. 电源电压

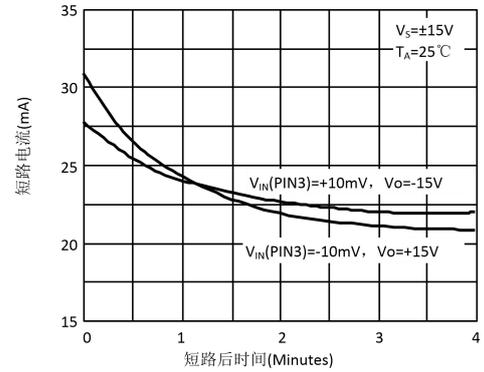


图 18. 短路电流 vs. 时间

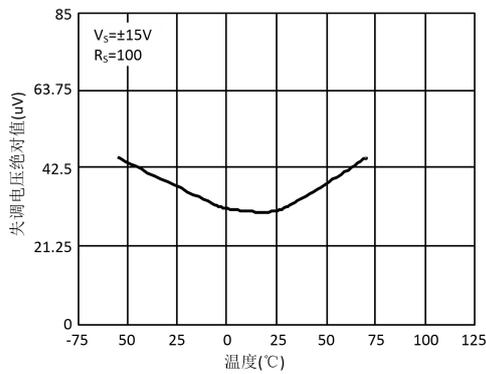


图 19. 未修调失调电压 vs. 温度

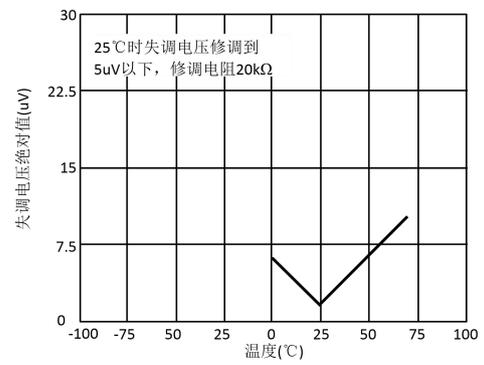


图 20. 修调后失调电压 vs. 温度

典型应用

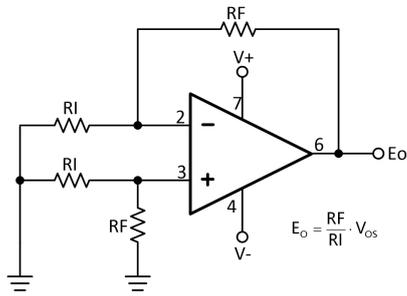


图 21. 典型失调电压测量电路

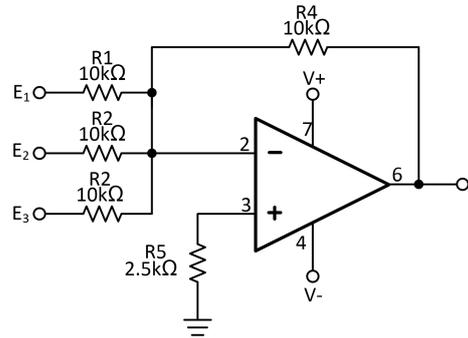


图 22. 精准的求和电路

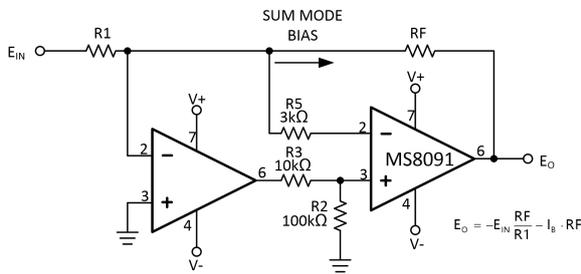


图 23. 高速、低失调的复合放大器

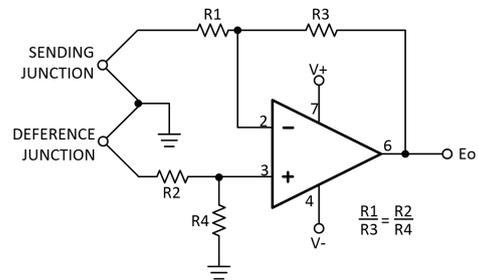


图 24. 高稳定的热偶放大器

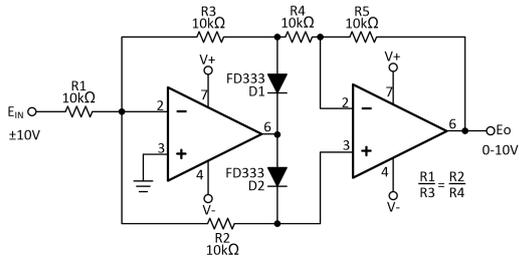
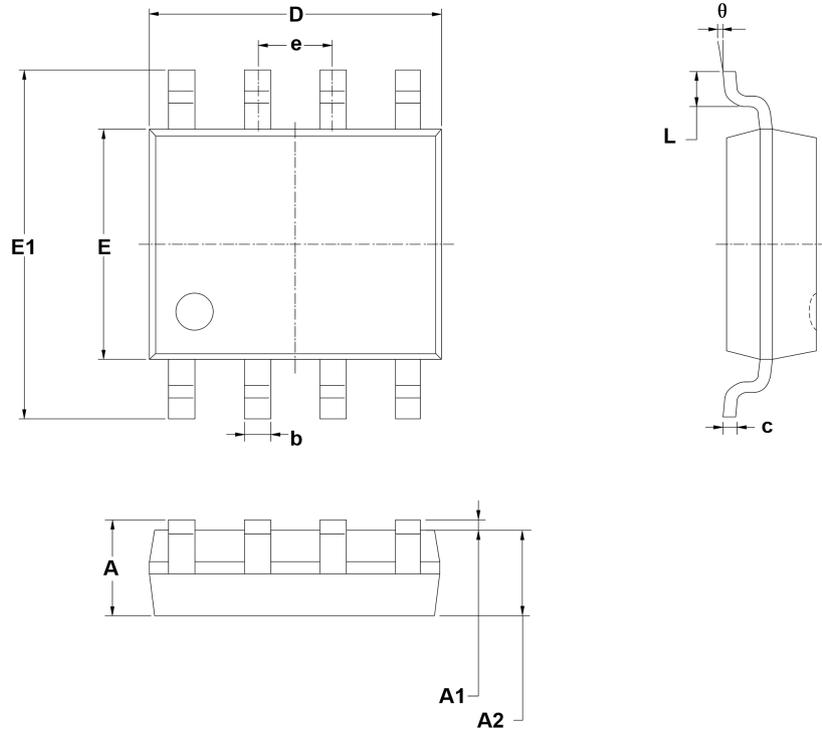


图 25. 精确的绝对值电路

## 封装外形图

SOP8



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：MS8228

生产批号：XXXXXXX

### 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

### 3. 包装规范说明

型号	封装形式	只/卷	卷/盒	只/盒	盒/箱	只/箱
MS8228	SOP8	4000	1	4000	8	32000

## 声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



### MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-181 2023 5245



武汉市江夏区光谷大道联  
享企业中心G栋二单元901  
室



<https://www.vertex-icbuy.com/>