



## CD8511 CD8512 CD8514

精密、低功耗、轨到轨输入输出、CMOS 运算放大器

版本：Rev 1.0.0 日期：2025-6-3

## 产品特性

- 低失调电压: 40 $\mu$ V (最大值)
- 输入偏移漂流: 0.05 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C
- 高增益带宽积: 350KHz
- 轨到轨输入/输出 • 高增益, 共模抑制比 (CMRR), 电源抑制
- 高转换速率: 0.17V/ $\mu$ s
- 低噪声: 1.6 $\mu$ Vp-p (0.01~10Hz)
- 低功耗: 每个放大器 60 $\mu$ A
- 过载恢复时间: 6 $\mu$ s
- 低电源电压: +2.5 V 至 +5.5 V
- 无需额外电容器
- 工作温度范围: -40 $^{\circ}$ C 至 +125 $^{\circ}$ C

## 产品应用

- 温度传感器
- 医疗/工业测量仪表
- 压力传感器
- 电池供电的仪表
- 有源滤波
- 重量秤传感器
- 压力仪表放大器
- 电源转换器/逆变器

## 产品描述

CD8511,CD8512, CD8513, CD8514 (双电源供电版本&可关断) 系列 CMOS 运算放大器使用自动调零技术进而提供非常低的偏移电压 (最大 40 $\mu$ V), 在超时超温条件下接近零漂移。该系列放大器具有极低的噪声、偏移和功耗。

这个微型、高精度运算放大器抵消了高输入阻抗、高轨至轨输入和高轨至轨输出摆幅。具有 350 KHz 的高增益带宽积和 0.17V/ $\mu$ s 的压摆率 (转换速率)。在低至 +2.5V( $\pm$ 1.25V)以及高至 +5.5V ( $\pm$ 2.75V) 的单电源或双电源供电情况下都可使用。

CD8511,CD8512, CD8513, CD8514 (双电源供电版本&可关断) 可用于广泛的工业和汽车制造的温度范围(-40 $^{\circ}$ C 至 125 $^{\circ}$ C)要求下。CD8511 单极放大器采用 5 引脚 SOT23 封装、8 引脚 MSOP8 封装和 8 引脚 SOIC 封装, CD8512 双极放大器采用 8 引脚 SOIC, 8-引脚 TDFN2x2 和 8 引脚 TSSOP 窄表面贴装封装。CD8513 (双电源供电版本&可关断) 采用小尺寸 MSOP10 封装。CD8514 为四电源供电, 采用 14 引脚 SOIC 封装和 14 引脚窄 TSSOP 封装。

# 目录

产品特性 .....

产品应用 .....

产品描述 .....

引脚分配 .....

绝对最大额定值 .....

电气特性 .....

典型性能 .....

应用信息 .....

CD8513 启动功能 .....

布局指南 .....

封装外形及尺寸 .....

包装/订购信息 .....

修订日志 .....

- 1 -

- 1 -

- 1 -

- 3 -

- 4 -

- 4 -

- 6 -

- 8 -

- 8 -

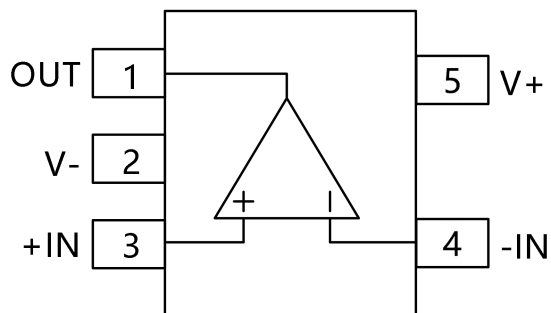
- 9 -

- 10 -

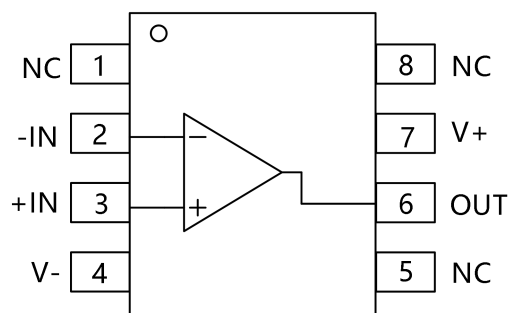
- 17 -

- 18 -

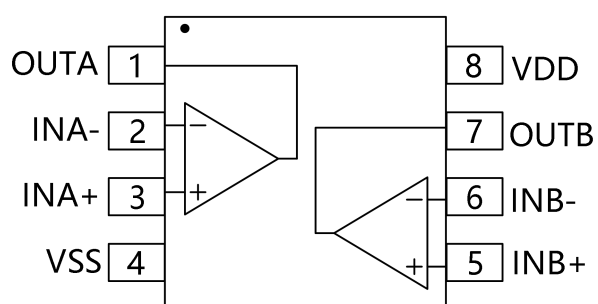
## 引脚分配



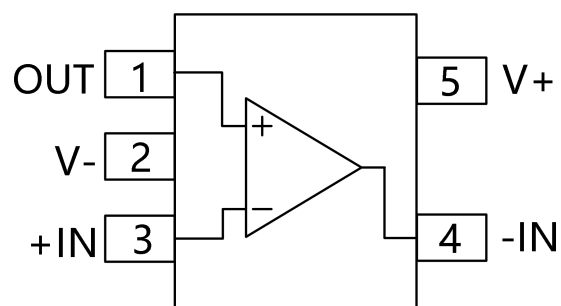
SOT23-5



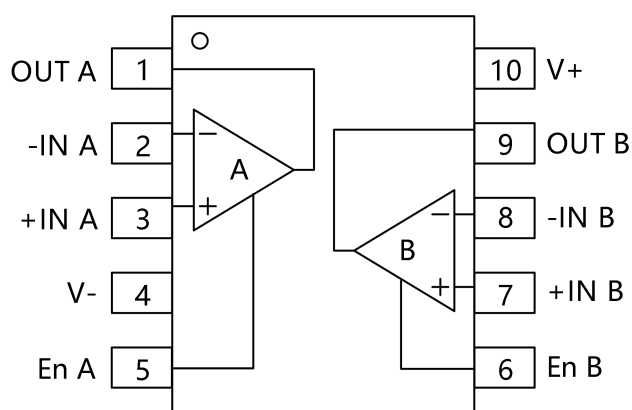
SOIC-8(SOP8) , MSOP-8



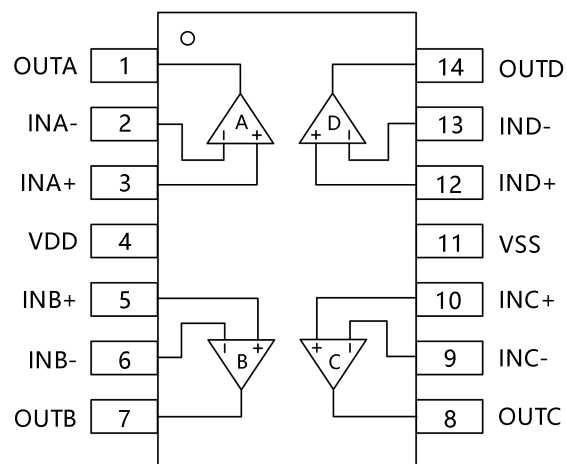
SOIC-8(SOP8),MSOP-8,TDFN2x2-8



SOT23-5



MSOP-10



SOIC-14(SOP14),TSSOP-14

提示: NC 表示没有内部连接

绝对最大额定值

参数	范围
电源电压 (VS)	7V
输入终端电压	– 0.5 至 (V+) + 0.5V
输入终端电流	±10mA
储存温度范围	–65°C to +150°C
工作温度范围	–40°C to +125°C
结温范围	–65°C to +150°C
引线温度 (焊接, 10 秒)	300°C
封装热阻系数 (TA = +25°C)	
SOT23-5, SOT23-6	200°C/W
MSOP-10, SOIC-8	150°C/W
SOIC-14, TSSOP-14	100°C/W
人体模型 (HBM)	5000V
机器模型 (MM)	400V

电气特性

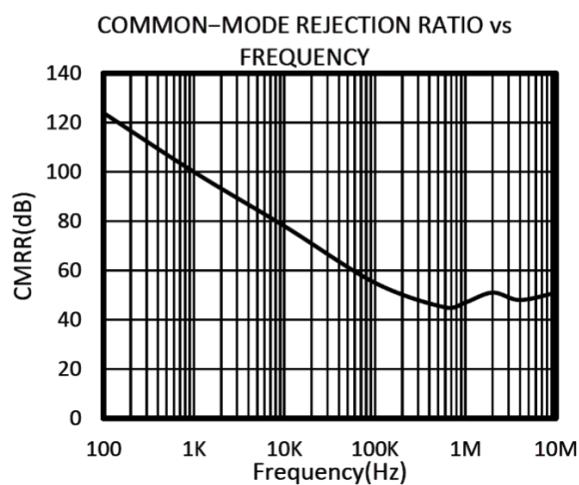
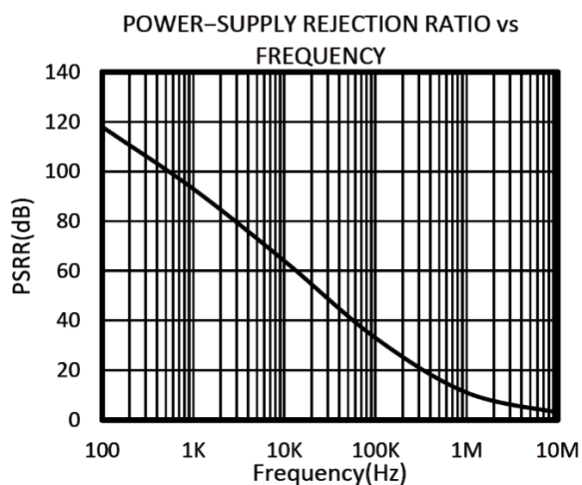
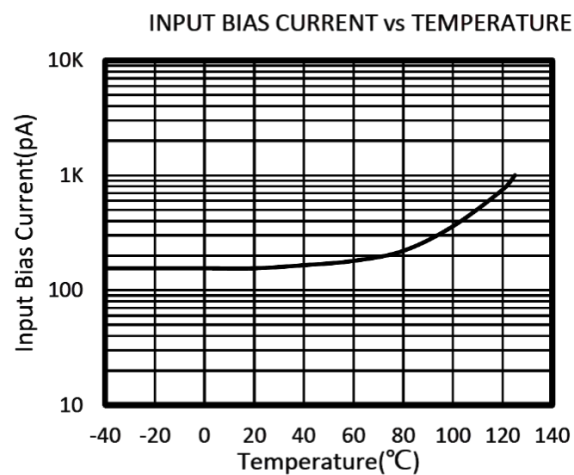
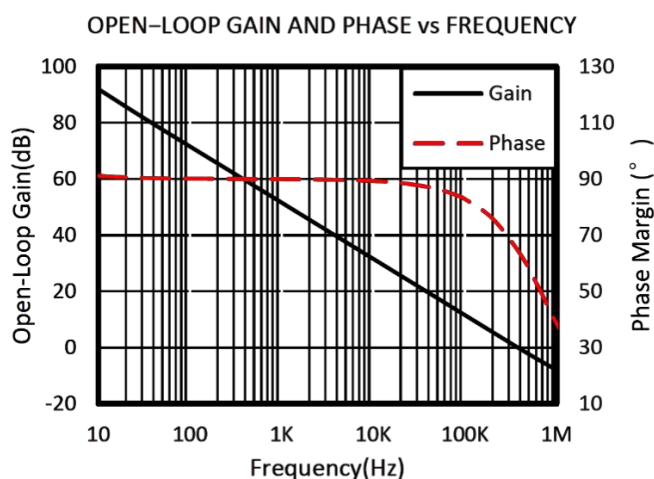
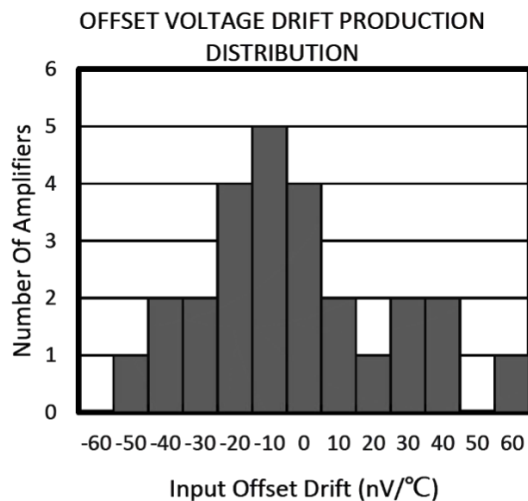
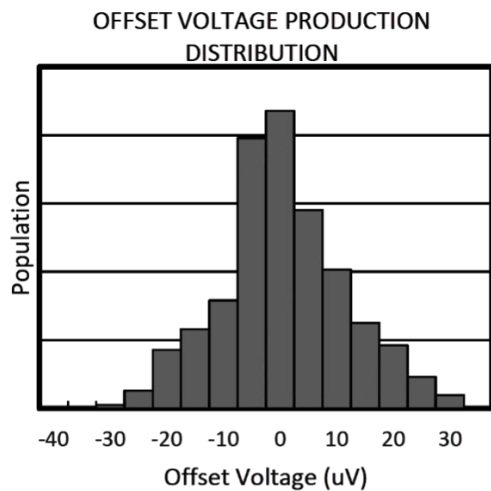
表格中粗体字处限定在指定的环境温度范围为: –40°C 至 +125°C。除非另外说明, 在 +25°C 下,  $V_S = 5V$ ,  $R_L = 10k\Omega$  与  $V_S/2$  相关联, 并且  $V_{OUT} = V_S/2$ 。

参数	条件	CD8511 , CD8512 CD8513 , CD8514			
		最小值	典型值	最大值	单位
		失调电压			
输入失调电压(V <sub>OS</sub> )	V <sub>CM</sub> = V <sub>S</sub> /2		7	40	μV
输出电压温度系数 (dV <sub>OS</sub> /dT)			0.05	0.2	μV/°C
电源抑制比 (PSRR)	V <sub>S</sub> = +2.5V 至 +5.5V, V <sub>CM</sub> = 0	110	130		dB
直流通道间隔, dc			0.1		μV/V
输入偏置电流					
输入偏置电流 (I <sub>B</sub> )	V <sub>CM</sub> = V <sub>S</sub> /2		50		pA
输入失调电流 (I <sub>OS</sub> )			10		pA
噪声性能					
输入电压噪声 (e <sub>n</sub> p-p)	f=0.01Hz 至 10Hz		1.6		μVpp
输入电压噪声 (e <sub>n</sub> p-p)	f=0.01Hz 至 1Hz		0.48		uVpp

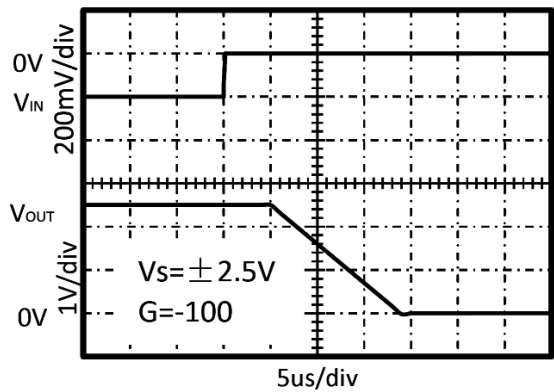
输入电压噪声密度 ( $e_n$ )	$f=1\text{KHz}$		70		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
输入电流噪声密度 ( $i_n$ )	$f=10\text{Hz}$		8		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
<b>输入电压范围</b>					
共模输入电压范围 ( $V_{\text{CM}}$ )		$(V_-)-0.1$		$(V_+)+0.1$	V
共模信号抑制比 (CMRR)	$(V_-) - 0.1\text{V} < V_{\text{CM}} < (V_+) + 0.1\text{V}$	110	130		dB
<b>输入电容</b>					
差分			1		pF
共模			5		pF
<b>开环增益</b>					
开环电压增益 ( $A_{\text{OL}}$ )	$R_L=10\text{K}\Omega$ , $V_O=0.3\text{V}$ 至 $4.7\text{V}$ , $-40^\circ\text{C}\sim 125^\circ\text{C}$	110	130		dB
<b>动态性能</b>					
电压转换速率 (SR)	$G=+1$		0.17		$\text{V}/\mu\text{s}$
增益带宽积 (GBW)			350		MHz
过载恢复时间			6		$\mu\text{s}$
<b>输出特性</b>					
高电压输出 ( $V_{\text{OH}}$ )	$R_L=100\text{K}\Omega$ 至 GND	4.99	4.998		V
	$R_L=10\text{K}\Omega$ 至 GND	4.95	4.98		V
低电压输出 ( $V_{\text{OL}}$ )	$R_L=100\text{K}\Omega$ 至 $V_+$		1	10	mV
	$R_L=10\text{K}\Omega$ 至 $V_+$		10	30	mV
短路电流 ( $I_{\text{SC}}$ )			25		mA
<b>电源</b>					
工作电压范围		2.5		5.5	V
静态电流 ( $I_Q$ )			60	87	mA
<b>关闭</b>					
关闭时间 ( $T_{\text{OFF}}$ )			2		$\mu\text{s}$
开机时间 ( $T_{\text{ON}}$ )			1		$\mu\text{s}$
低电压 $V_L$ (关闭)		0		+0.8	V
高电压 $V_H$ (放大器激活)		0.75( $V_+$ )		$V_+$	V
使能管脚的输入偏置电流			50		pA
关断条件下的静态电流 ( $I_{\text{QSD}}$ )			1	5	$\mu\text{A}$

## 典型性能

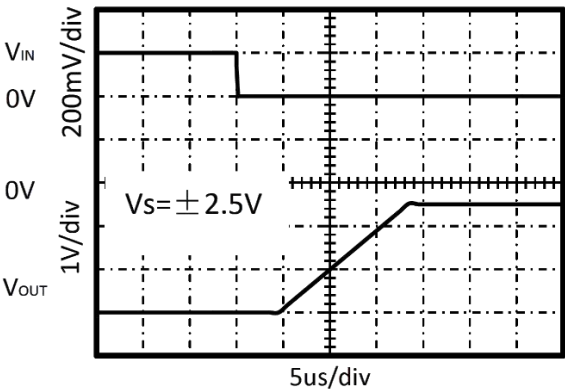
除特别说明外，在  $T_A = +25^\circ\text{C}$  下， $V_S = 5\text{V}$ ,  $R_L = 10\text{k}\Omega$  与  $V_S/2$  相关联，并且  $V_{OUT} = V_S/2$



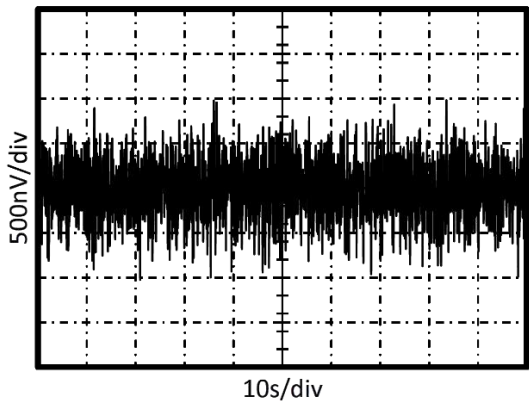
POSITIVE OVERVOLTAGE RECOVERY



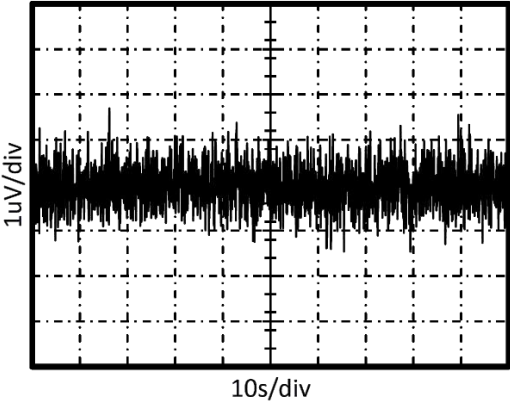
NEGATIVE OVERVOLTAGE RECOVERY



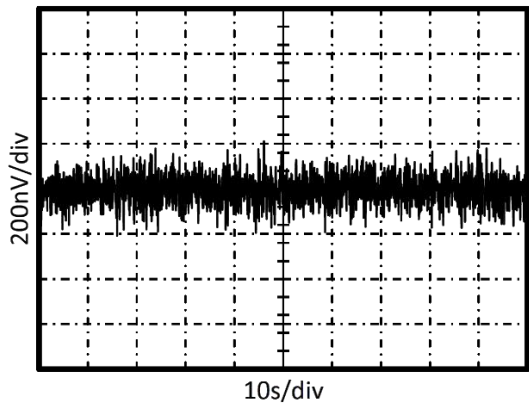
0.01Hz TO 10Hz NOISE AT  $V_s=5V$



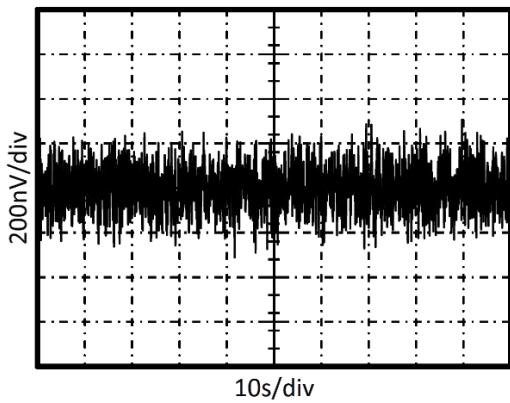
0.01Hz TO 10Hz NOISE AT  $V_s=2.7V$



0.01Hz TO 1Hz NOISE AT  $V_s=5V$



0.01Hz TO 1Hz NOISE AT  $V_s=2.7V$



## 应用信息

CD8511, CD8512, CD8513, CD8514 系列运算放大器克服了不可预知的反向输出, 实现单位增益稳定和灵活的反向输出。该系列放大器使用零点自动补偿技术来避免超时超温状态下的低失调电压和低漂移。

良好布局规范要求使用  $0.1\mu\text{F}$  电容, 它可以以更加接近的方式穿过电源引脚。为达到最小偏移电压和精密性能, 应选择合适的电路布局和力学条件。避免温度变化率产生热电势 (塞贝克效应) 影响连接不同导体所形成的热电偶节点。这些潜在的热生成电势能够通过保证对等的输入终端来确保消除。

使用低热电系数连接 (避免异种金属)。电源供应或者其它热源的热隔离组件。运算放大器和输入电路的气流防护, 如散热风扇。

按照上述参考指导能够减少在不同温度下节点热压发生的可能性, 它能引起  $0.1\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  或者更高的热压, 热压变化取决于金属导体的使用。

CD8511, CD8512, CD8513, CD8514 系列运算放大器单电源电压供应范围为  $+2.5\text{V}$  至  $+5.5\text{V}$  ( $\pm 1.25\text{V}$  至  $\pm 2.75\text{V}$ ), 供电电压高于  $7\text{V}$  (绝对最大值) 能对放大器造成永久损坏。性能跟随供电电压或者温度的变化显示在数据表格中典型特性部分。

## CD8513 启动功能

启动/关闭数字输入是指放大器供电电压。一个逻辑高电平能够启动运算放大器。一个有效的逻辑高电平定义为大于总供电电压的 75%。一个有效的逻辑高电平信号能够达到  $5.5\text{V}$ , 高于反向供电电压, 独立的正向供电电压。一个有效的逻辑低电平定义为小于  $0.8\text{V}$ , 高于供电引脚电压。如果使用双电源或分体式电源, 确认逻辑输入信号正确与反向供电电压关联。启动引脚必须连接有效的高电平或者低电平电压, 或者驱动, 而不是左开路。

逻辑输入是一个高阻抗 CMOS 输入, 在双供电电源版本中提供独立逻辑输入。对电池供电应用, 以上特点可以用来降低平均电流, 延长电池寿命。

启动时间包括一个完整的由放大器所需要的自动归零循环, 能够返回准确的输入失调电压 ( $V_{OS}$ )。在这之前, 放大器正常工作, 但是会带来失调电压。关闭时间为  $11\mu\text{s}$ 。当放大器关闭时, 输出电压呈现高阻抗状态。这样使 CD8513 作为选通放大器具有良好的可操作性, 或者使输出电压多路复用到共用逻辑输出通道上。

## 布局指南

稳定和灵活的反向输出。该系列放大器使用零点自动补偿技术来避免超时超温状态下的低失调电压和低漂移。

强烈建议要注重电路板良好的布局规范，使用短线路连接。如果可能，使用具有表面贴装元件的 PCB 地平层，这种表面贴装元件尽可能近的布置于设备引脚附近。贴近供电引脚放置一个  $0.1\mu\text{F}$  电容器通过引脚。这些参考指导中，应该始终使用模拟电路，用以提高性能，提供更好的功能，例如可以减小电磁干扰 (EMI) 的敏感性。

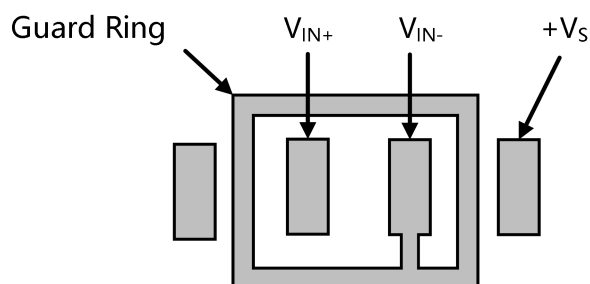
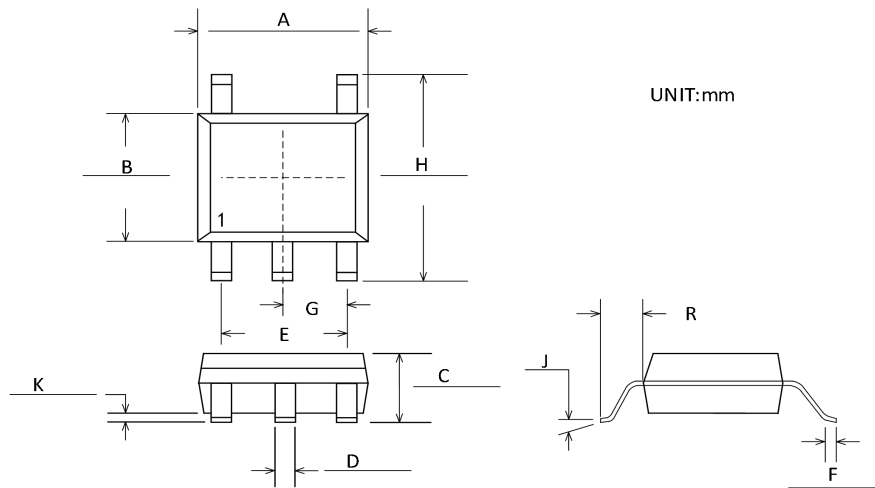


图 1. 保护环的布局

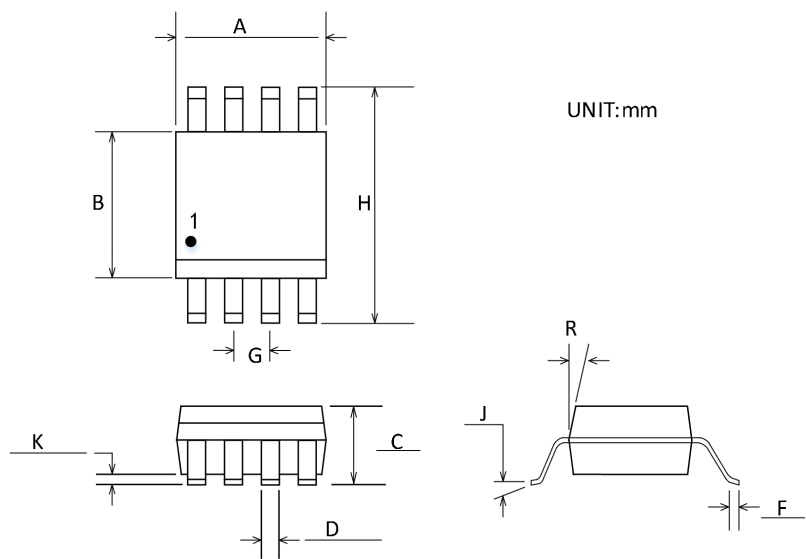
封装外形及尺寸

SOT23-5



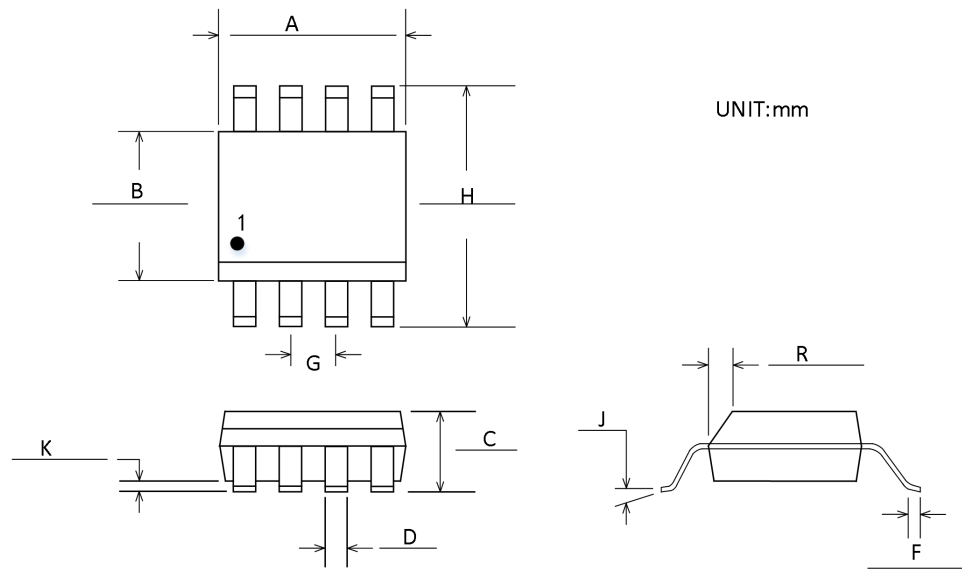
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	2.80	3.00
B	1.50	1.70
C	0.95	1.45
D	0.35	0.50
E	1.90BSC	
F	0.35	0.55
G	0.95BSC	
H	2.60	3.00
J	0°	10°
K	0.05	0.15
R	0.60BSC	

MSOP-8



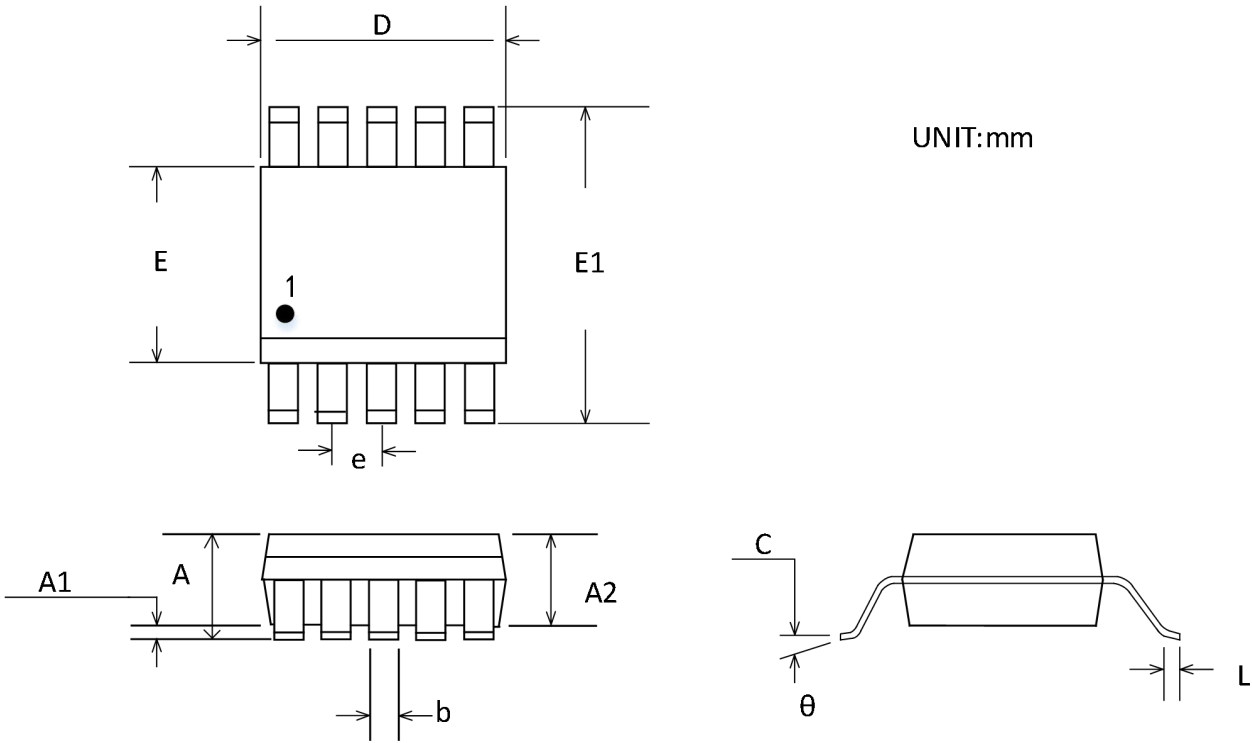
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	2.80	3.20
B	2.80	3.20
C	1.10MAX	
D	0.25	0.40
F	0.40	0.80
G	0.65BSC	
H	4.65	5.15
J	0°	6°
K	0.05	0.15
R	15°MAX	

SOP-8



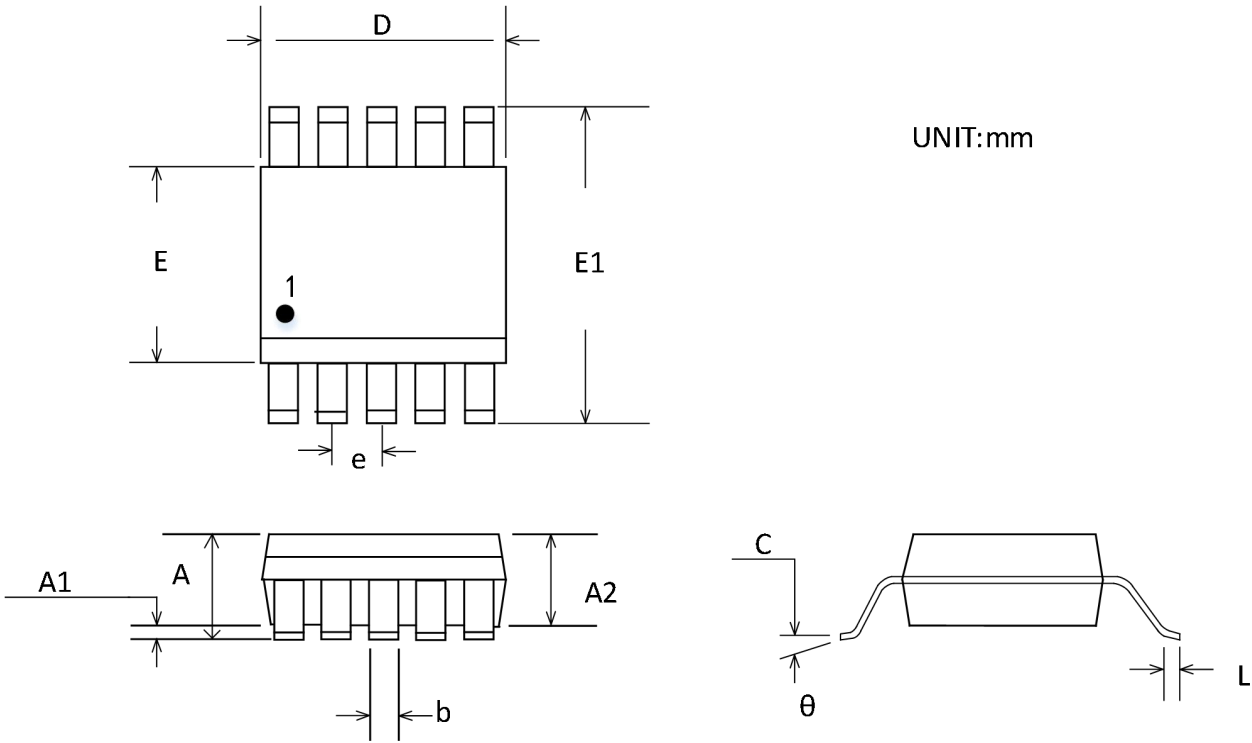
符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	4.80	5.00
B	3.80	4.00
C	1.35	1.75
D	0.31	0.51
F	0.40	1.27
G	1.27BSC	
H	5.80	6.20
J	0°	8°
K	0.10	0.25
R	0.25	0.50

MSOP-10

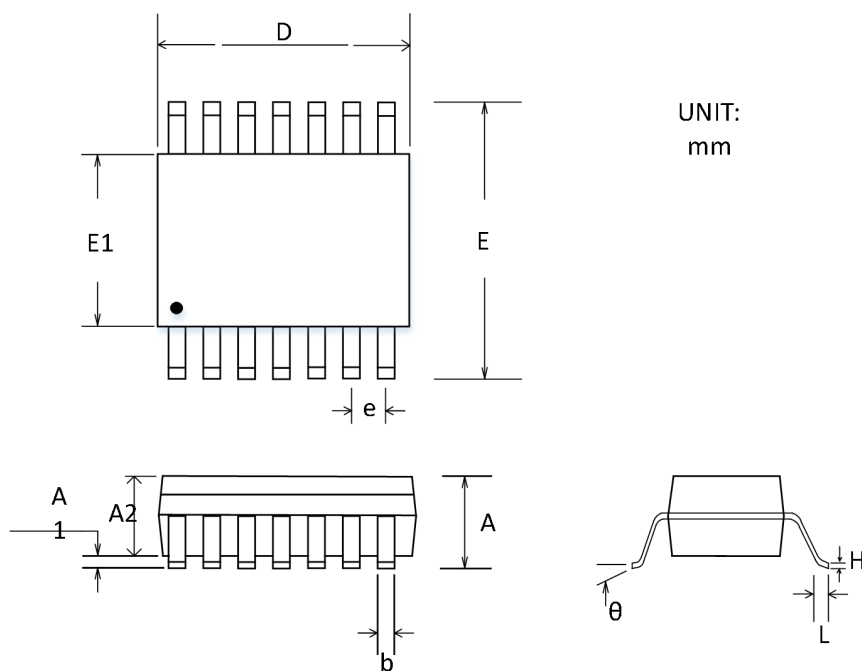


符号	Dimensions In Millimeters	
	最小值	最大值
A	0.820	1.100
A1	0.020	0.150
A2	0.750	0.950
b	0.180	0.280
c	0.090	0.230
D	2.900	3.100
E	2.900	3.100
E1	4.750	5.050
e	0.50 BSC	
L	0.400	0.800
$\theta$	0°	6°

MSOP-10

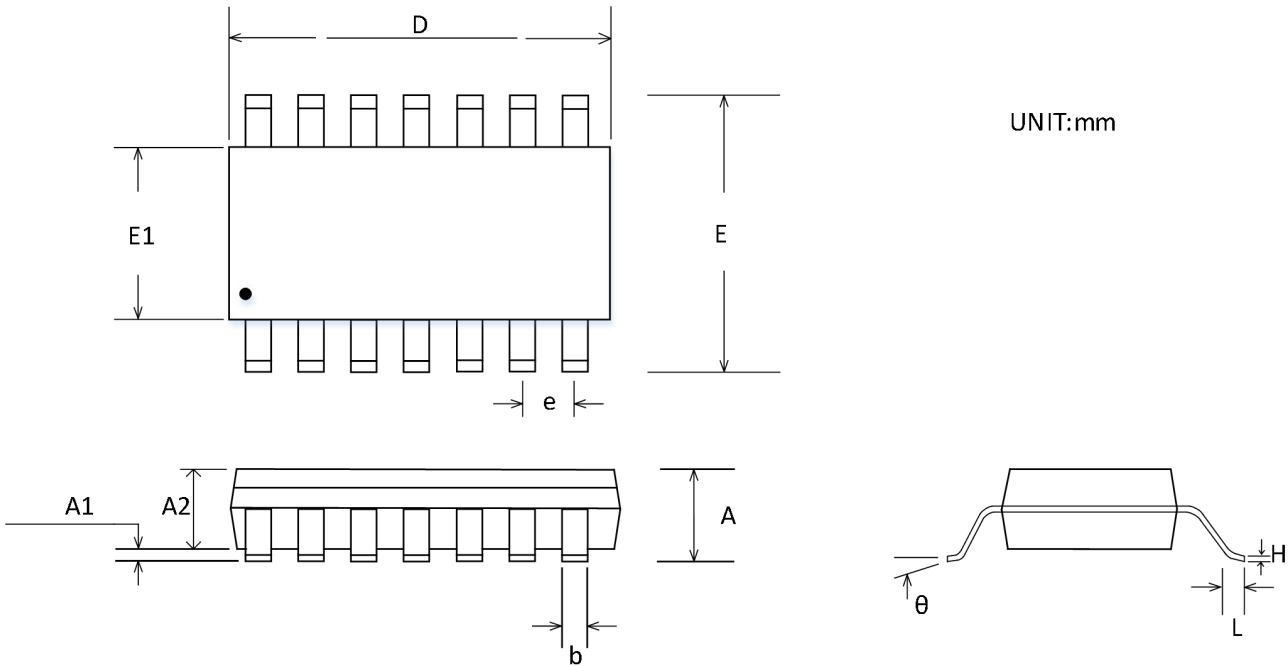


符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	0.820	1.100
A1	0.020	0.150
A2	0.750	0.950
b	0.180	0.280
c	0.090	0.230
D	2.900	3.100
E	2.900	3.100
E1	4.750	5.050
e	0.50 BSC	
L	0.400	0.800
θ	0°	6°



符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	1.20MAX	
A1	0.05	0.15
A2	0.80	1.05
b	0.19	0.30
D	4.90	5.10
E	6.40BSC	
E1	4.30	4.50
e	0.65BSC	
H	0.09	0.20
L	0.45	0.75
θ	0°	8°

SOP-14



符号	尺寸（毫米）	
	最小值	最大值
A	1.35	1.75
A1	0.10	0.25
A2	1.25	1.50
b	0.31	0.51
D	8.55	8.75
E	5.80	6.20
E1	3.80	4.00
e	1.27BSC	
H	0.17	0.25
L	0.40	1.27
θ	0°	8°

包装/订购信息

产品型号	温度范围	产品封装	运输及包装数量
CD8511AST5	-40℃~125℃	SOT23-5	编带和卷盘,每卷 3000
CD5811BST5	-40℃~125℃	SOT23-5	编带和卷盘,每卷 3000
CD8511AS8	-40℃~125℃	SOIC-8(SOP8)	编带和卷盘,每卷 2500
CD8511AS8-RL	-40℃~125℃	SOIC-8(SOP8)	编带和卷盘,每卷 3000
CD8511AS8-REEL	-40℃~125℃	SOIC-8(SOP8)	编带和卷盘,每卷 4000
CD8511AMS8	-40℃~125℃	MSOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD8512AS8	-40℃~125℃	SOIC-8(SOP8)	编带和卷盘,每卷 2500
CD8512AS8-RL	-40℃~125℃	SOIC-8(SOP8)	编带和卷盘,每卷 3000
CD8512AS8-REEL	-40℃~125℃	SOIC-8(SOP8)	编带和卷盘,每卷 4000
CD8512AMS8	-40℃~125℃	MSOP-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD8512ATDE8	-40℃~125℃	TDFN-2x2-8	编带和卷盘,每卷 3000
CD8513AMS	-40℃~125℃	MSOP-10	编带和卷盘,每卷 3000
CD8514AS14	-40℃~125℃	SOIC-14(SOP14)	编带和卷盘,每卷 2500
CD8514AS14-RL	-40℃~125℃	SOIC-14(SOP14)	编带和卷盘,每卷 3000
CD8514AS14-REEL	-40℃~125℃	SOIC-14(SOP14)	编带和卷盘,每卷 4000
CD8514ATS14	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 2500
CD8514ATS14-RL	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 3000
CD8514ATS14-REEL	-40℃~125℃	TSSOP-14	编带和卷盘,每卷 4000
CD8511AST5	-40℃~125℃	SOT23-5	编带和卷盘,每卷 3000

修订日志

版本	修订日期	变更内容	变更原因	制作	审核	备注
V1.0	2025.6.3	初版生成	常规更新	WW	LYL	