



钜地半导体
Tudi Semiconductor

Product Specification

TUDI-AD8541/AD8542/AD8544

通用型CMOS轨到轨放大器

网址 www.sztdbdt.com 🔍

用芯智造 · 卓越品质

**semiconductor device
manufacturer**

- Design
- research and development
- production
- and sales

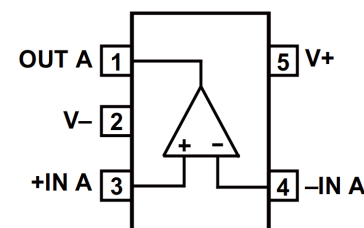


特性

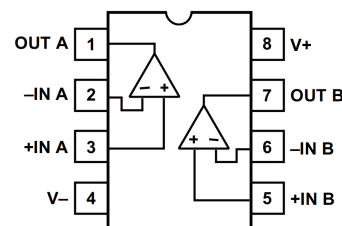
单电源供电：2.7V至5.5V
低电源电流：每个放大器45 μ A
宽带宽：1MHz
无倒相
低输入偏流：4pA
单位增益稳定
轨到轨输入和输出

应用

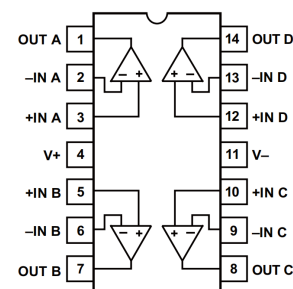
ASIC输入或输出放大器
传感器接口
压电传感器放大器
医疗仪器
移动通信
音频输出
便携式系统



5引脚SC70封装和5引脚SOT-23封装



8引脚SOIC封装、8引脚MSOP封装和8引脚TSSOP封装



14引脚SOIC封装和14引脚TSSOP封装

概述

AD8541/AD8542/AD8544分别是单路、双路和四路轨到轨输入与输出、单电源放大器，具有极低的电源电流和1 MHz带宽。所有器件均可以工作于2.7V和5V单电源供电条件下。这些器件可提供1 MHz带宽，而每个放大器的消耗电流仅45 μ A。

AD8541/AD8542/AD8544具有极低的输入偏置电流，因此可用于积分器、光电二极管放大器、压电传感器以及其它具有较高源阻抗的应用。每个放大器的电源电流仅为45 μ A,非常适合电池供电应用。

轨到轨输入与输出则便于设计人员在单电源系统中实现ASIC缓冲。AD8541/AD8542/AD8544经过优化设计，可以在较低电源电压时保持高增益，因而能够用于有源滤波器和增益级。

AD8541/AD8542/AD8544的额定温度范围为-40 $^{\circ}$ C至+125 $^{\circ}$ C为扩展的工业温度范围。AD8541提供5引脚SOT-23、5引脚SC70和8引脚SOIC三种封装。AD8542提供8引脚SOIC、8引脚MSOP和8引脚TSSOP表面贴装三种封装。AD8544提供14引脚窄体SOIC和14引脚TSSOP表面贴装两种封装。所有MSOP、SC70和SOT封装产品仅提供卷带和卷盘形式。



技术规格

电气特性

除非另有说明, $V_S = 2.7\text{ V}$, $V_{CM} = 1.35\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表1.

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	1	6		mV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	4	60	7	pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		100		pA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	0.1	30	1000	pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		50		pA
输入电压范围			0		2.7	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 2.7 V	40	45		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	38			dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 100\text{ k}\Omega$, $V_O = 0.5\text{ V}$ 至 2.2 V	100	500		V/mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	50			V/mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2			V/mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		4		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
偏置电流漂移	$\Delta I_B/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		100		fA/ $^\circ\text{C}$
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		2000		fA/ $^\circ\text{C}$
失调电流漂移	$\Delta I_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		25		fA/ $^\circ\text{C}$
输出特性						
高电平输出电压	V_{OH}	$I_L = 1\text{ mA}$	2.575	2.65		V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2.550			V
低电平输出电压	V_{OL}	$I_L = 1\text{ mA}$		35	100	mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			125	mV
输出电流	I_{OUT}	$V_{OUT} = V_S - 1\text{ V}$		15		mA
	I_{SC}			± 20		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 200\text{ kHz}$, $A_V = 1$		50		Ω
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 2.5\text{ V}$ 至 6 V	65	76		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	60			dB
每放大器电源电流	I_{SY}	$V_O = 0\text{ V}$		38	55	μA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			75	μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$	0.4	0.75		V/ μs
建立时间	t_S	至 0.1% (1 V阶跃)		5		μs
增益带宽积	GBP			980		kHz
相位余量	Φ_M			63		度
噪声性能						
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		40		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	e_n	$f = 10\text{ kHz}$		38		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n			<0.1		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$



除非另有说明， $V_S = 2.7\text{ V}$ ， $V_{CM} = 1.35\text{ V}$ ， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表2.

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	1	6		mV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	4	7		pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		100		pA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	0.1	1000		pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		30		pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		50		pA
输入电压范围			0		3	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 3 V	40	45		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	38			dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 100\text{ k}\Omega$, $V_O = 0.5\text{ V}$ 至 2.2 V	100	500		V/mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	50			V/mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2			V/mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		4		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
偏置电流漂移	$\Delta I_B/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		100		fA/ $^\circ\text{C}$
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		2000		fA/ $^\circ\text{C}$
失调电流漂移	$\Delta I_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		25		fA/ $^\circ\text{C}$
输出特性						
高电平输出电压	V_{OH}	$I_L = 1\text{ mA}$	2.875	2.955		V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2.850			V
低电平输出电压	V_{OL}	$I_L = 1\text{ mA}$		32	100	mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			125	mV
输出电流	I_{OUT}	$V_{OUT} = V_S - 1\text{ V}$		18		mA
	I_{SC}			± 25		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 200\text{ kHz}$, $A_v = 1$		50		Ω
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 2.5\text{ V}$ 至 6 V	65	76		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	60			dB
每放大器电源电流	I_{SY}	$V_O = 0\text{ V}$		40	60	μA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			75	μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$	0.4	0.8		V/ μs
建立时间	t_s	至 0.01% (1 V 阶跃)		5		μs
增益带宽积	GBP			980		kHz
相位余量	Φ_M			64		度
噪声性能						
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		42		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	e_n	$f = 10\text{ kHz}$		38		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n			<0.1		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$



除非另有说明, $V_S = 2.7\text{ V}$, $V_{CM} = 1.35\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表3.

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	1	6		mV
输入偏置电流	I_B	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	4	7		pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		60		pA
输入失调电流	I_{OS}	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		100		pA
				1000		pA
输入电压范围		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	0.1	30		pA
共模抑制比		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		50		pA
				500		pA
大信号电压增益	A_{VO}	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 5 V	0		5	V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	40	48		dB
			38			dB
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$R_L = 100\text{ k}\Omega$, $V_O = 0.5\text{ V}$ 至 2.2 V	20	40		V/mV
偏置电流漂移	$\Delta I_B/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	10			V/mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	2			V/mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		4		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
偏置电流漂移	$\Delta I_B/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		100		fA/°C
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		2000		fA/°C
失调电流漂移	$\Delta I_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		25		fA/°C
输出特性						
高电平输出电压	V_{OH}	$I_L = 1\text{ mA}$	4.9	4.965		V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	4.875			V
低电平输出电压	V_{OL}	$I_L = 1\text{ mA}$		25	100	mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			125	mV
输出电流	I_{OUT}	$V_{OUT} = V_S - 1\text{ V}$		30		mA
	I_{SC}			± 60		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 200\text{ kHz}$, $A_V = 1$		45		Ω
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 2.5\text{ V}$ 至 6 V	65	76		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	60			dB
每放大器电源电流	I_{SY}	$V_O = 0\text{ V}$		45	65	μA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			85	μA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 100\text{ k}\Omega$, $C_L = 200\text{ pF}$	0.45	0.92		V/ μs
全功率带宽	BW _P	1% distortion		70		kHz
建立时间	t_S	至 0.1% (1 V 阶跃)		6		μs
增益带宽积	GBP			1000		kHz
相位余量	Φ_M			67		度
噪声性能						
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{ kHz}$		42		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	e_n	$f = 10\text{ kHz}$		38		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n			<0.1		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$



绝对最大额定值

表4.

参数	额定值
电源电压(V_S)	6 V
输入电压	GND 至 V_S
差分输入电压 ¹	± 6 V
存储温度范围	-65°C 至 +150°C
工作温度范围	-40°C 至 +125°C
结温范围	-65°C 至 +150°C
引脚温度 (焊接, 60秒)	300°C

¹ 电源电压低于6V时, 差分输入电压等于 $\pm V_S$ 。

注意, 超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值, 不表示在这些条件下或者在超出上述工作条件下的技术规格时, 器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

热阻

θ_{JA} 针对最差条件, 即器件焊接在电路板上以实现表贴封装。

表5.

封装类型	θ_{JA}	θ_{JC}	单位
5引脚SC70封装(KS)	376	126	°C/W
5引脚SOT-23封装(RJ)	230	146	°C/W
8引脚SOIC封装(R)	158	43	°C/W
8引脚MSOP封装(RM)	210	45	°C/W
8引脚TSSOP封装(RU)	240	43	°C/W
14引脚SOIC封装(R)	120	36	°C/W
14引脚TSSOP封装(RU)	240	43	°C/W



工作原理

AD854x放大器备注

AD8541/AD8542/AD8544放大器是性能改进的通用运算放大器。相对于之前的放大器，其性能通过几种方法得到提升，包括1 MHz增益带宽下更低的电源电流，更高的输出电流和低电压时更好的性能。

1 MHz增益带宽下更低的电源电流

AD854x系列的每个放大器使用45 μ A电流，达到相似的性能，这比前一代器件200 μ A至700 μ A小得多。这使AD854x系列成为延长电池使用寿命升级便携式设计的一个很好的选择。另外，在相同电流消耗下能增加功能和性能。

更高的输出电流

采用5 V单电源供电时，短路电流典型值为60 μ A。甚至在与电源轨相差1 V时，AD854x放大器也能提供30 mA输出电流（吸电流或源电流）。

在更低电压下，吸电流和源电流也很强，在2.7 V时为15 mA，在3.0 V时为18 mA。要获得更高输出电流，可以使用AD8531/AD8532/AD8534，其输出电流为250 mA。可从ADI公司销售代表处获得这些器件的信息，可从www.analog.com获取数据手册。

更低电压下更好的性能

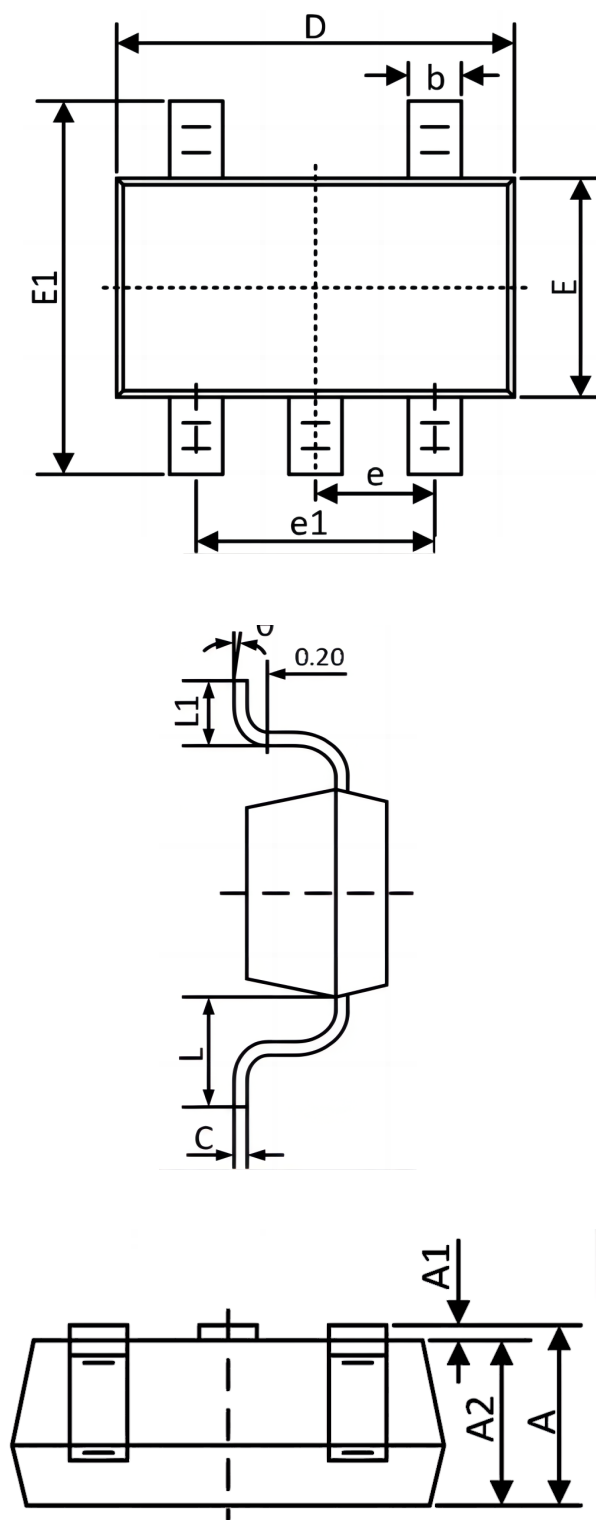
AD854x系列器件在3.0V和2.7V条件下的交流性能优于以前的器件。在2.7 V时，典型增益带宽积接近1 MHz。在2.7 V和3.0 V的电压增益典型值为500,000。相位余量典型值为60°C以上，这使它更易于使用。



Order information

Order Number	Package	Package Quantity	Marking On The park
AD8541AKSZ-REEL-TUDI	SC70	Tape,Reel,3000	AD8541AKSZ-REEL
AD8541ARTZ-REEL-TUDI	SOT23	Tape,Reel,3000	AD8541ARTZ-REEL
AD8541ARZ-REEL-TUDI	SOP8	Tape,Reel,2500	AD8541ARZ-REEL
AD8542ARMZ-REEL-TUDI	MSOP8	Tape,Reel,2500	AD8542ARMZ-REEL
AD8542ARUZ-REEL-TUDI	TSSOP8	Tape,Reel,2500	AD8542ARUZ-REEL
AD8542ARZ-REEL-TUDI	SOP8	Tape,Reel,2500	AD8542ARZ-REEL
AD8544ARUZ-REEL-TUDI	TSSOP14	Tape,Reel,2500	AD8544ARUZ-REEL
AD8544ARZ-REEL-TUDI	SOP14	Tape,Reel,2500	AD8544ARZ-REEL

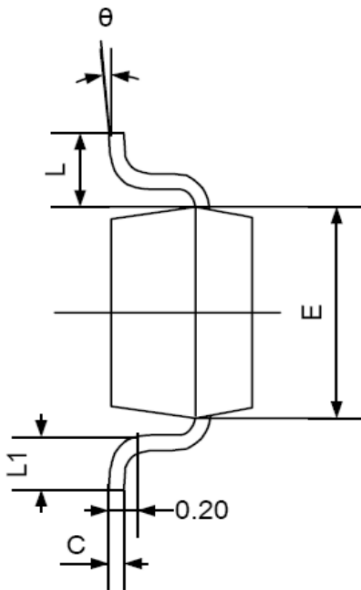
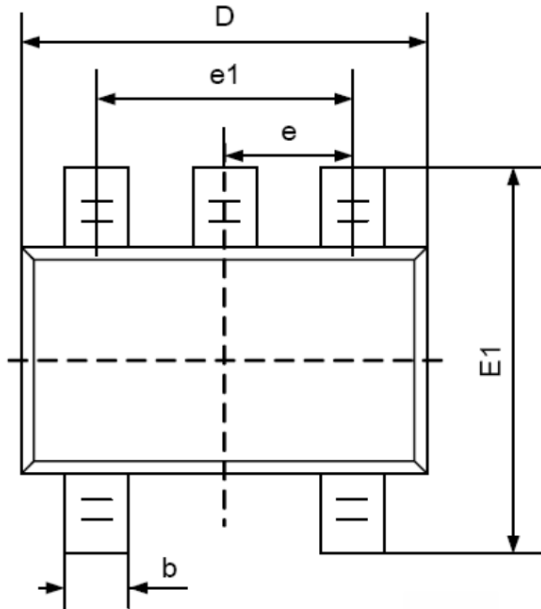
Package SOT23-5



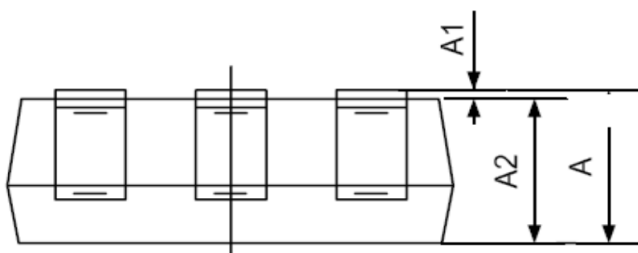
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
C	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950TYP		0.037TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700REF		0.028REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°



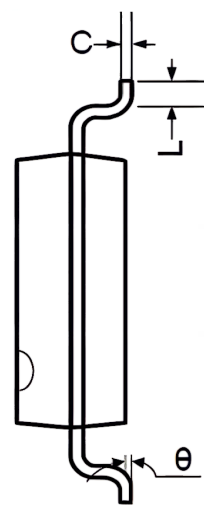
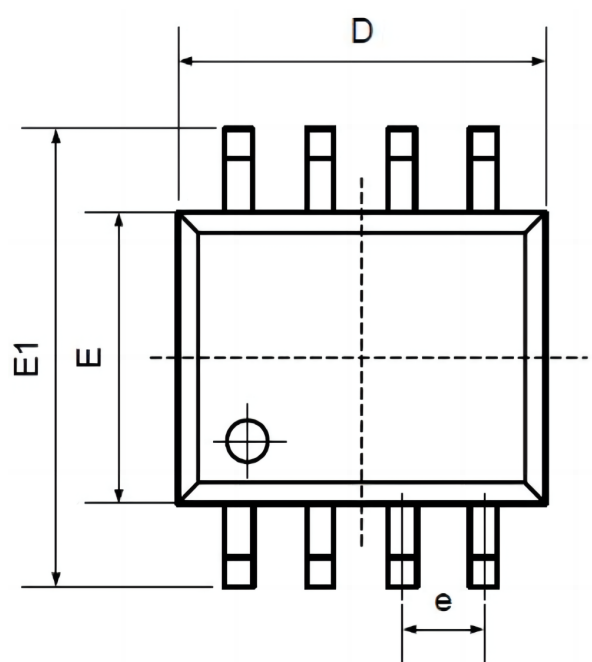
Package SC70-5



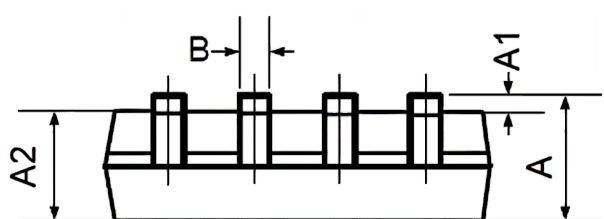
Symbol	DimensionsIn Millimeters		DimensionsIn Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
C	0.080	0.150	0.003	0.006
D	2.000	2.200	0.079	0.087
E	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650TYP		0.026TYP	
e1	1.200	1.400	0.047	0.055
L	0.525REF		0.021REF	
L1	0.260	0.460	0.010	0.018
theta	0°	8°	0°	8°



Package SOP8

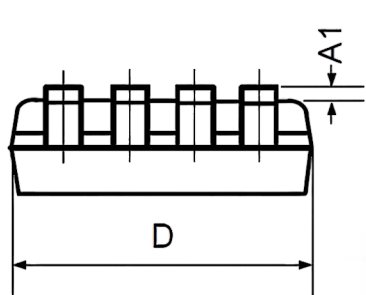
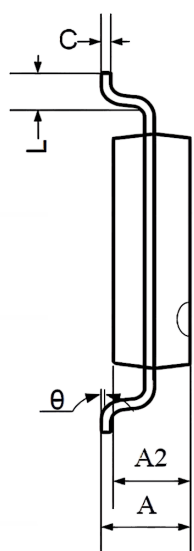
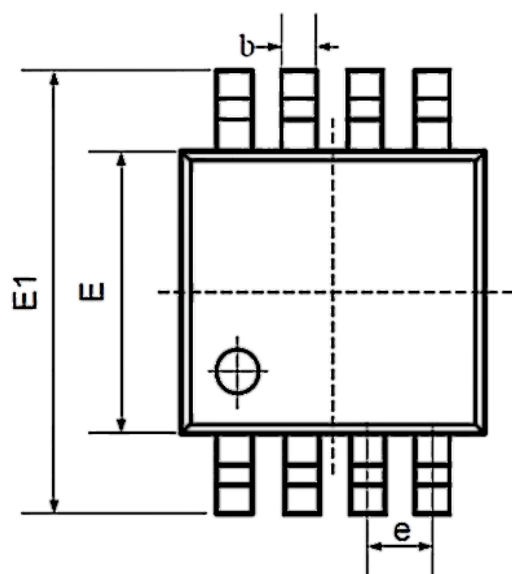


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
B	0.330	0.510	0.013	0.020
C	0.190	0.250	0.007	0.010
D	4.780	5.000	0.188	0.197
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.300	0.228	0.248
e	1.270TYP		0.050TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



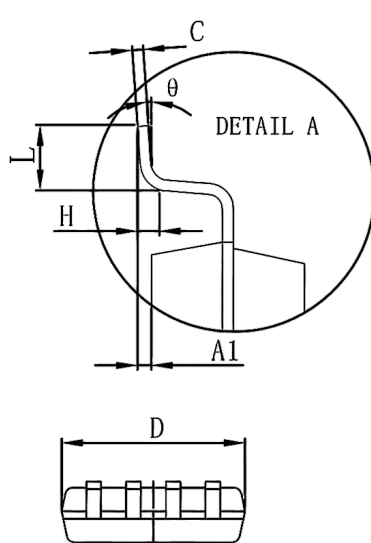
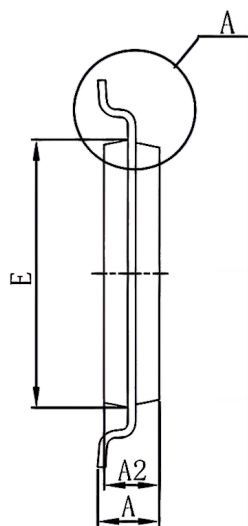
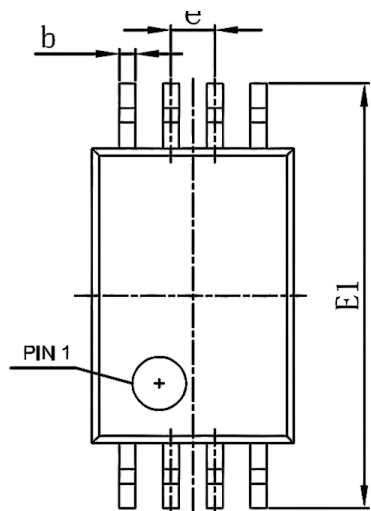


Package MSOP8



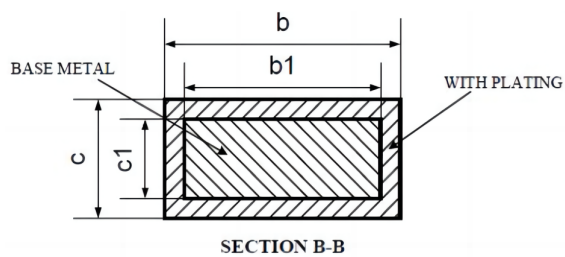
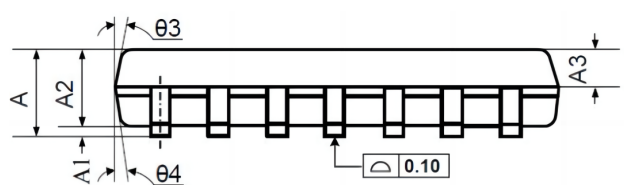
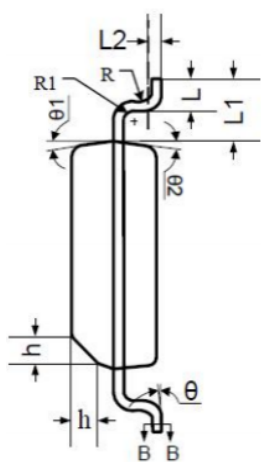
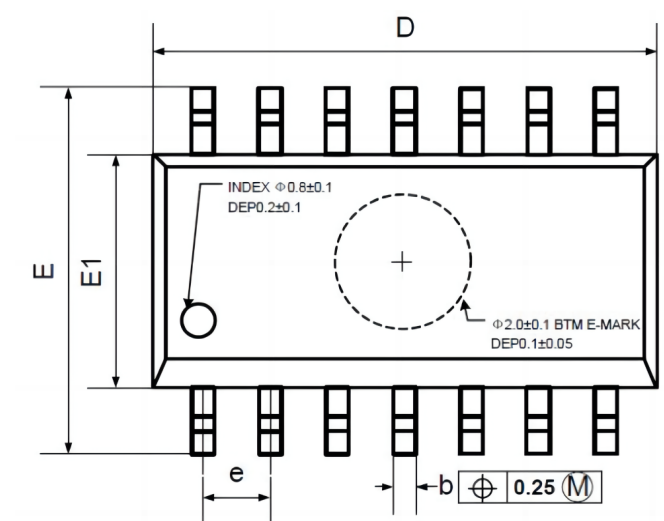
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.800	1.200	0.031	0.047
A1	0.000	0.200	0.000	0.008
A2	0.760	0.970	0.030	0.038
b	0.30 TYP		0.012 TYP	
C	0.15 TYP		0.006 TYP	
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.65 TYP		0.026 TYP	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.700	5.100	0.185	0.201
L	0.410	0.650	0.016	0.026
θ	0°	6°	0°	6°

Package TSSOP8



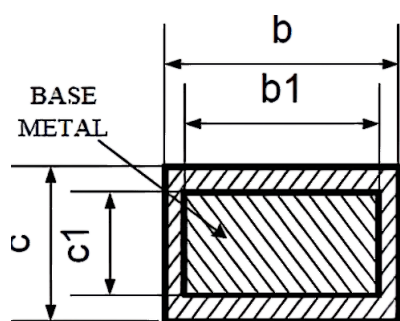
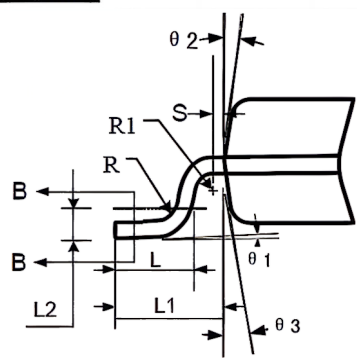
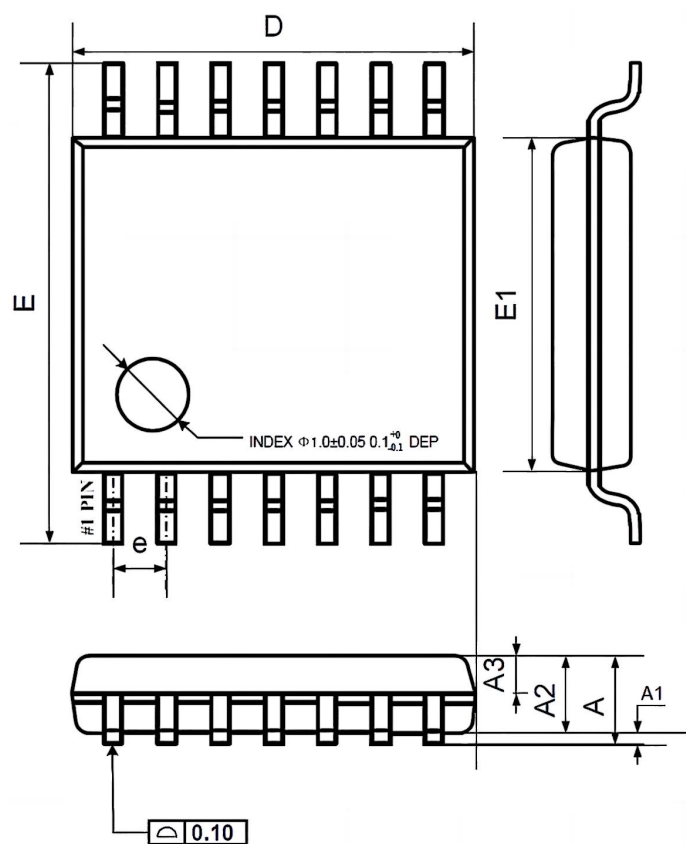
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
D	2.900	3.100	0.114	0.122
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
C	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
A		1.200		0.047
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
e	0.65(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°		1°	

Package SOP14



Symbol	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.60	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.25	1.45	1.65
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.36		0.49
b1	0.35	0.40	0.45
C	0.16		0.25
c1	0.15	0.20	0.25
D	8.53	8.63	8.73
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27 BSC		
L	0.45	0.60	0.80
L1	1.04 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.07		
R1	0.07		
h	0.30	0.40	0.50
θ	0°		8°
θ1	6°	8°	10°
θ2	6°	8°	10°
θ3	5°	7°	9°
θ4	5°	7°	9°

Package TSSOP14



Symbol	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.20
A1	0.05	—	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
A3	0.34	0.44	0.54
b	0.20	—	0.28
b1	0.20	0.22	0.24
C	0.10	—	0.19
c1	0.10	0.13	0.15
D	4.86	4.96	5.06
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
e	0.65 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.09	—	—
R1	0.09	—	—
S	0.20	—	—
θ1	0°	—	8°
θ2	10°	12°	14°
θ3	10°	12°	14°



Important statement:

- TUDI Semiconductor reserves the right to modify the product manual without prior notice! Before placing an order, customers need to confirm whether the obtained information is the latest version and verify the completeness of the relevant information.
- Any semi-guide product is subject to failure or malfunction under specified conditions. It is the buyer's responsibility to comply with safety standards when using TUDI Semiconductor products for system design and whole machine manufacturing. And take the appropriate safety measures to avoid the potential in the risk of loss of personal injury or loss of property situation!
- TUDI Semiconductor products have not been licensed for life support, military, and aerospace applications, and therefore TUDI Semiconductor is not responsible for any consequences arising from the use of this product in these areas.
- If any or all TUDI Semiconductor products (including technical data, services) described or contained in this document are subject to any applicable local export control laws and regulations, they may not be exported without an export license from the relevant authorities in accordance with such laws.
- The specifications of any and all TUDI Semiconductor products described or contained in this document specify the performance, characteristics, and functionality of said products in their standalone state, but do not guarantee the performance, characteristics, and functionality of said products installed in Customer's products or equipment. In order to verify symptoms and conditions that cannot be evaluated in a standalone device, the Customer should ultimately evaluate and test the device installed in the Customer's product device.
- TUDI Semiconductor documentation is only allowed to be copied without any alteration of the content and with the relevant authorization. TUDI Semiconductor assumes no responsibility or liability for altered documents.
- TUDI Semiconductor is committed to becoming the preferred semiconductor brand for customers, and TUDI Semiconductor will strive to provide customers with better performance and better quality products.