

无锡泰连芯科技有限公司

TLX865X型

36V 12MHz 轨到轨输出零漂移系列运算放大器

2024年06月

36V, 12MHz 轨到轨输出零漂移系列运算放大器

1 特性

- 低失调电压: $\pm 5\mu\text{V}$ (典型值)
- 低偏置电流
- 增益带宽积: 12MHz
- 轨到轨输出
- 高压摆率: $16\text{V}/\mu\text{s}$
- 低静态电流: 2.3mA (TYP)
- 电源电压范围: 4.5V to 36V
- 过温保护
- 低噪声: 1kHz 频点时 8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- 差分输入电压范围最高和供电电压范围相同, 可以作为比较器使用
- 工作温度范围: -55°C 到 $+125^{\circ}\text{C}$
- 无铅封装: SOT23-5, MSOP-8, SOIC-8(SOP8) and SOP14

2 应用

- 传感器
- 光电二极管放大
- 主动滤波器
- 测试设备
- 驱动模数转换器
- 工业控制

3 描述

TLX865X是一款低噪声、低失调电压的高电压运算放大器, 可以在广泛的应用中使用。TLX865X在宽电源范围内的增益带宽积为12MHz, 转换速率为 $16\text{V}/\mu\text{s}$, 静态电流为2.3mA。

在低噪声系统中TLX865X可提供最佳性能。它在重载时可以提供轨到轨的输出摆幅。

TLX865X具有过温保护功能, 保证芯片安全。当管芯温度达到 170°C 左右时, TLX865X的输出将进入高阻状态, 当管芯温度降至 150°C 左右时, TLX865X的输出将恢复正常。

TLX865X有绿色SOT23-5、SOIC-8(SOP8)和MSOP-8封装。工作环境温度范围为 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, 单电源电压为4.5V ~ 36V, 双电源电压为 $\pm 2.25\text{V} \sim \pm 18\text{V}$ 。

质量等级: 军温级&N1级

器件信息⁽¹⁾

器件型号	封装类型	器件尺寸(标称值)
TLX8651	SOT23-5	1.60mm × 2.92mm
	SOIC-8(SOP8)	4.90mm × 3.90mm
TLX8652	SOIC-8(SOP8)	4.90mm × 3.90mm
	MSOP-8	3.00mm × 3.00mm
TLX8654	SOIC-14 (SOP14)	8.65mm x 3.90mm

(1) 有关所有可用封装, 请参阅数据表的订购附录。

目录表

1 特性 1

2 应用 1

3 描述 1

4 修订历史 3

5 封装/订购信息(1) 4

6 引脚配置和功能 5

7 规格 7

 7.1 绝对最大额定值 7

 7.2 ESD 参数 7

 7.3 推荐工作条件..... 8

 7.4 电气特性 9

 7.5 典型特征 11

8 封装外形尺寸..... 13

9 编带和卷盘信息 17

4 修订历史

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同。

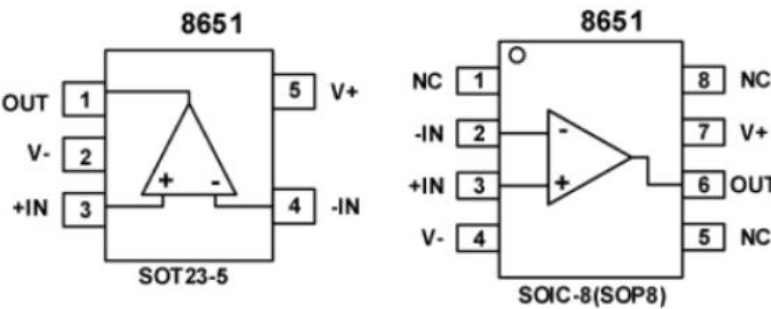
版本	变更日期	变更项目
A.0	2023/07/08	初始版本完成。

5 封装/订购信息 ⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX8651XF	-55 °C ~+125 °C	SOT23-5	8661	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8651XK	-55 °C ~+125 °C	SOIC-8(SOP8)	TLX8651	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8652XK	-55 °C ~+125 °C	SOIC-8(SOP8)	TLX8652	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8652XM	-55 °C ~+125 °C	MSOP-8	TLX8652	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8654XP	-55 °C ~+125 °C	SOIC-14(SOP14)	TLX8654	MSL1/3	N1/军温级
TLX8651XF	-40 °C ~+125 °C	SOT23-5	8661	MSL1/3	工业级
TLX8651XK	-40 °C ~+125 °C	SOIC-8(SOP8)	TLX8651	MSL1/3	工业级
TLX8652XK	-40 °C ~+125 °C	SOIC-8(SOP8)	TLX8652	MSL1/3	工业级
TLX8652XM	-40 °C ~+125 °C	MSOP-8	TLX8652	MSL1/3	工业级
TLX8654XP	-40 °C ~+125 °C	SOIC-14(SOP14)	TLX8654	MSL1/3	工业级

NOTE:
(1) 该信息是指定设备可用的最新数据。这些数据如有更改，恕不另行通知或本文档进行修订。
(2) 芯片上的丝印可能会有其他附加的代码，用于内控产品的追溯（包括日期代码和供应商代码），器件上的标识或环境类别。

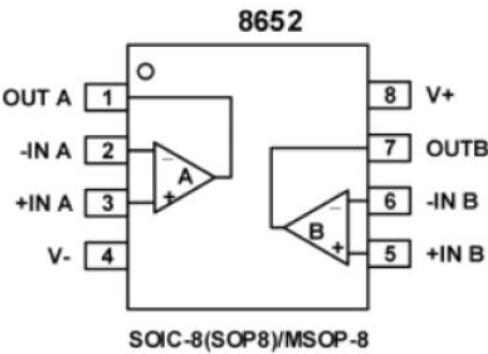
6 引脚配置和功能 (顶视图)



引脚描述

名称	引脚序号		I/O ⁽¹⁾	描述
	SOT23-5	SOIC-8(SOP8)		
OUT	1	6	O	输出
V-	2	4	-	负(最低)电源
+IN	3	3	I	正(非反相)输入
-IN	4	2	I	负(反相)输入
V+	5	7	-	正(最高)电源
NC ⁽²⁾	-	1,5,8	-	没有内部连接(可以保持浮空)

(1) I = 输入, O = 输出.
(2) 没有内部连接。一般情况下，推荐将散热平面接到地线.

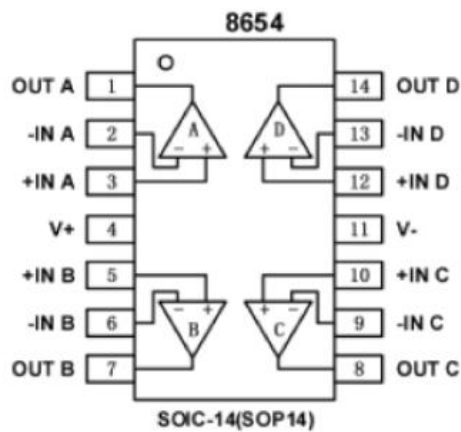


引脚描述

名称	引脚序号	I/O ⁽¹⁾	描述
	SOIC-8(SOP8)/MSOP-8		
-INA	2	I	通道A负相输入
+INA	3	I	通道A正相输入
-INB	6	I	通道B负相输入
+INB	5	I	通道B正相输入
OUTA	1	O	通道A输出
OUTB	7	O	通道B输出
V-	4	-	负(最低)电源
V+	8	-	正(最高)电源

(1) I = 输入, O = 输出.

引脚配置和功能 (顶视图)



引脚描述

名称	引脚序号	I/O ⁽¹⁾	描述
	SOIC-14(SOP14)		
-INA	2	I	通道A负相输入
+INA	3	I	通道A正相输入
-INB	6	I	通道B负相输入
+INB	5	I	通道B正相输入
-INC	9	I	通道C负相输入
+INC	10	I	通道C正相输入
-IND	13	I	通道D负相输入
+IND	12	I	通道D正相输入
OUTA	1	O	通道A输出
OUTB	7	O	通道B输出
OUTC	8	O	通道C输出
OUTD	14	O	通道D输出
V-	11	-	负(最低)电源
V+	4	-	正(最高)电源

(1) I = 输入, O = 输出。。

7 规格

7.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围条件下(除非另有说明) ⁽¹⁾

			最小值	最大值	单位
电压	供电电压, V _S =(V+) - (V-)			40	V
	信号输入脚 ⁽²⁾		(V-)-0.3	(V+) +0.3	
	信号输出脚 ⁽³⁾		(V-)-0.3	(V+) +0.3	
	差模输入电压范围		(V-) - (V+)	(V+) - (V-)	
电流	信号输入脚 ⁽²⁾		-10	10	mA
	信号输出脚 ⁽³⁾		-10	10	mA
	输出短路电流 ⁽⁴⁾		持续		
θ _{JA}	封装热阻 ⁽⁵⁾	SOT23-5		230	°C/W
		SOIC-8(SOP8)		110	
		MSOP-8		165	
温度	工作范围, T _A		-55	125	°C
	结, T _J ⁽⁶⁾		-55	150	
	储存, T _{stg}		-65	150	
	Lead temperature (Soldering, 10sec)		260		

- (1) 超出绝对最大额定值的应力可能会对器件造成永久性损坏。这里只强调额定值，并不表示器件在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，如果长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。
- (2) 输入端子用二极管箝位到电源轨上。如果输入信号在电源轨道之外的摆幅大于0.3V，则电流限制在10mA以内。
- (3) 输出端子用二极管箝位到电源轨上。如果输出信号在电源轨道之外的摆幅大于0.3V，则电流限制在10mA以内。
- (4) 接地短路，单个放大器。
- (5) 封装热阻按照 JESD-51计算。
- (6) 最大功率耗散是 $T_J(MAX)$ 、 $R\theta_{JA}$ 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大允许功耗为 $PD = (tj (MAX) - TA) / R\theta_{JA}$ 。所有数据适用于直接焊接到PCB上的封装。

7.2 ESD 参数

以下ESD信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感器件。

			VALUE	UNIT
$V_{(ESD)}$	Electrostatic discharge	Human-body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 ⁽¹⁾	±2000	V
		Charged-device model (CDM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾	±1500	
		Machine Model (MM)	±500	

- (1) JEDEC文件JEP155指出，500V HBM允许使用标准ESD控制过程进行安全制造。
- (2) JEDEC文件JEP157指出，250V CDM允许使用标准ESD控制过程进行安全制造。



ESD 敏感性注意事项

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的器件故障。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化可能导致器件不符合其公布的规格。

7.3 推荐工作条件

在自然通风工作温度范围条件下(除非另有说明).

		最小值	标准值	最大值	单位
供电电压 , $V_S = (V+) - (V-)$	单电源	4.5		36	V
	双电源	±2.25		±18	

7.4 电气特性

At $T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_S = 36\text{V}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$, FULL ⁽⁹⁾ = -55°C to $+125^\circ\text{C}$, 除非另有说明。⁽¹⁾

PARAMETER		CONDITIONS	T _A	TLX865X			UNIT
				MIN ⁽²⁾	TYP ⁽³⁾	MAX ⁽²⁾	
POWER SUPPLY							
V _S	Operating Voltage Range		25. C	4.5		36	V
I _Q	Quiescent Current per Amplifier	V _S =5V	25. C		2.1		mA
			Full			-	
		V _S =36V	25. C		2.3		
			Full			-	
PSRR	Power-Supply Rejection Ratio	V _S =4.5V to 36V	25. C		150		dB
			Full		140		
INPUT							
V _{OS}	Input Offset Voltage	V _S = 5V, V _{CM} = 2.5V	25. C		±5		µV
			Full		±10		
		V _S = 36V, V _{CM} = 18V	25. C		±8		µV
			Full		±15		
V _{OS} T _C	Input Offset Voltage Average Drift		Full		±0.1		uV/. C
I _B	Input Bias Current ^{(4) (5)}	V _S = 36V, V _{CM} = 18V	25. C		100		pA
			Full		TBD		
I _{OS}	Input Offset Current ⁽⁴⁾	V _S = 36V, V _{CM} = 18V	25. C		10		pA
			Full		TBD		
I _{IN}	Different Input Current	V _S = 36V, V _{ID} = 36V	25. C		TBD		µA
C _{IN}	Input Capacitance	Differential Mode	25. C		2.5		pF
		Common Mode	25. C		5		pF
A _{OL}	Open-loop Voltage Gain	R _{LOAD} = 10kΩ, V _{OUT} = 0.5 V to 35.5 V	25. C		150		dB
			Full		130		dB
V _{CM}	Common-Mode Voltage Range		25. C	(V-)		(V+)-1.5	V
			Full			(V+)-2	
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio	V _{CM} =0 to 34.5V	25. C		155		dB
		V _{CM} =0 to 34V	Full		140		
OUTPUT							
V _{OH}	Output Swing from Positive Rail	R _{LOAD} = 100kΩ to V _S /2, V _S =36V	25. C		7		mV
		R _{LOAD} = 10kΩ to V _S /2, V _S =36V	25. C		66		
		R _{LOAD} = 2kΩ to V _S /2, V _S =36V	25. C		333		
V _{OL}	Output Swing from Negative Rail	R _{LOAD} = 100kΩ to V _S /2, V _S =36V	25. C		6		mV
		R _{LOAD} = 10kΩ to V _S /2, V _S =36V	25. C		56		
		R _{LOAD} = 2kΩ to V _S /2, V _S =36V	25. C		277		
I _{SC}	Short-Circuit Current ^{(6) (7)}	Source, V _S =36V	25. C		62		mA
		Sink, V _S =36V			97		
AC Specifications							
SR	Slew Rate ⁽⁸⁾	G= 1, 10V Step	25. C		16		V/us

GBW	Gain-Bandwidth Product		25, C		12		MHz
ts	Settling Time,0.1%	G= 1, 10V Step	25, C		5		us
t _{OR}	Overload Recovery Time		25, C		300		ns
PM	Phase Margin	R _L = 10K, C _L = 50pF	25, C		60		°
GM	Gain Margin	R _L = 10K, C _L = 50pF	25, C		10		dB
NOISE							
En	Input Voltage Noise	f = 0.1Hz to 10Hz	25, C		0.2		uVpp
en	Input Voltage Noise Density ⁽⁴⁾	f = 0.1kHz	25, C		8		nV/ Hz
		f = 1kHz			8		
		f = 10kHz			10		

NOTE:

- (1) Electrical table values apply only for factory testing conditions at the temperature indicated. Factory testing conditions result in very limited self-heating of the device.
- (2) Limits are 100% production tested at 25°C. Limits over the operating temperature range are ensured through correlations using statistical quality control (SQC) method.
- (3) Typical values represent the most likely parametric norm as determined at the time of characterization. Actual typical values may vary over time and will also depend on the application and configuration.
- (4) This parameter is ensured by design and/or characterization and is not tested in production.
- (5) Positive current corresponds to current flowing into the device.
- (6) The maximum power dissipation is a function of T_{J(MAX)}, R_{θJA}, and T_A. The maximum allowable power dissipation at any ambient temperature is P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}. All numbers apply for packages soldered directly onto a PCB.
- (7) Short circuit test is a momentary test.
- (8) Number specified is the slower of positive and negative slew rates.
- (9) Specified by characterization only.

7.5 典型特征

注:本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要, 仅供参考。

At $T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_S = \pm 18\text{V}$, $V_{CM} = 0\text{V}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$, 除非另有说明。

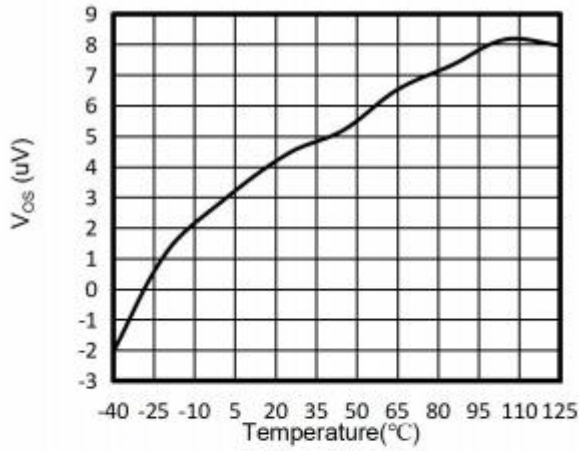


Figure 1. V_{OS} at 36V V_S , 18V V_{CM} vs Temperature

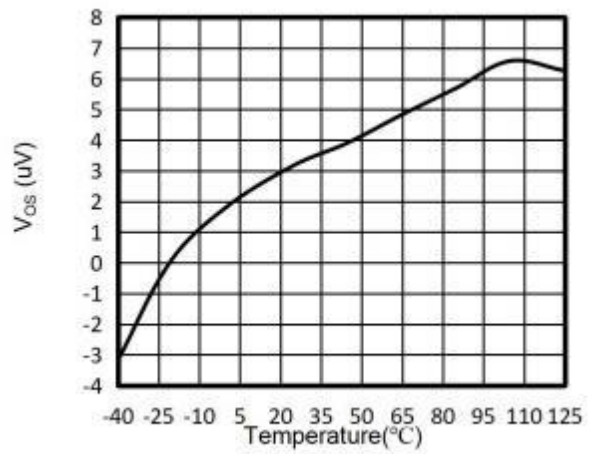


Figure 2. V_{OS} at 5V V_S , 2.5V V_{CM} vs Temperature

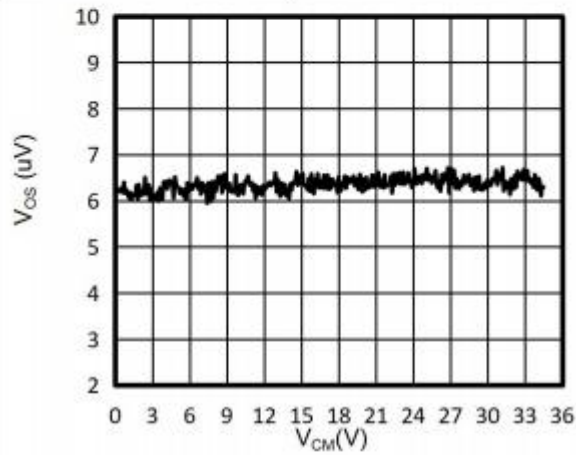


Figure 3. Offset Voltage vs Common Mode Voltage

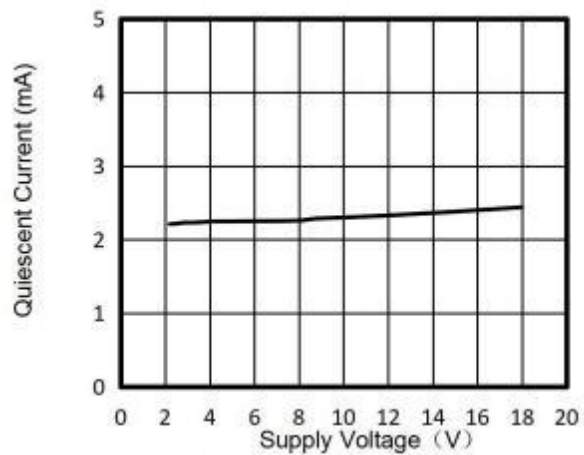


Figure 4. Quiescent Current vs Supply Voltage

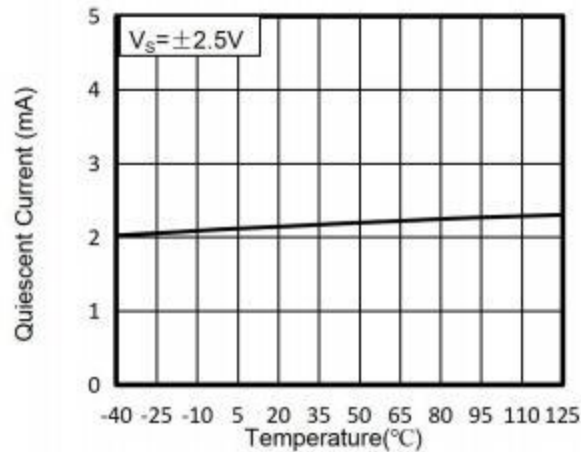


Figure 5. Quiescent Current vs Temperature

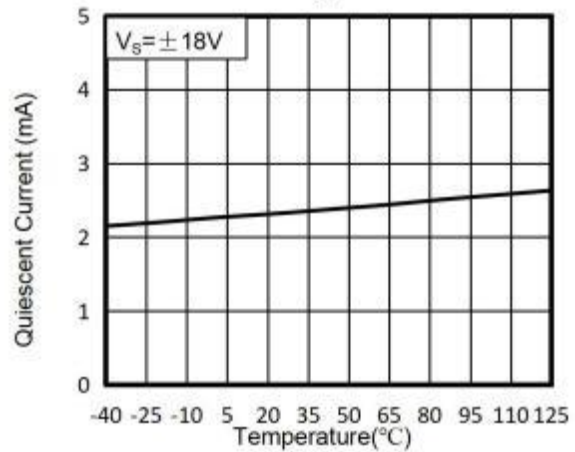


Figure 6. Quiescent Current vs Temperature

典型特征

注:本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要,仅供参考。

At $T_A = +25$. C_L , $V_S = \pm 18V$, $V_{CM} = 0V$, $R_L = 10k\Omega$, 除非另有说明。

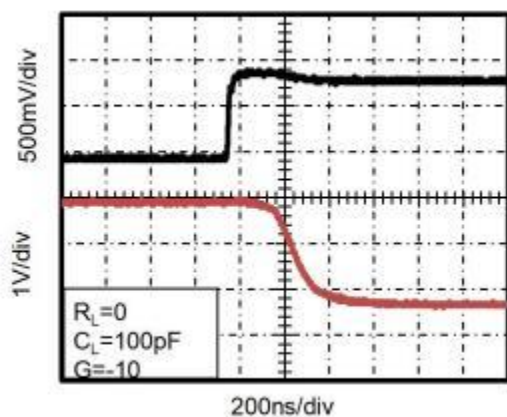


Figure 7. Positive Overload Recovery

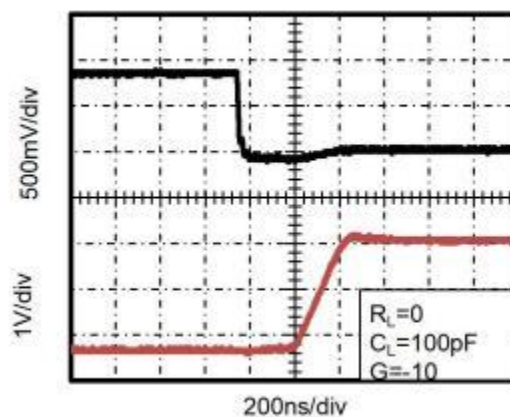


Figure 8. Negative Overload Recovery

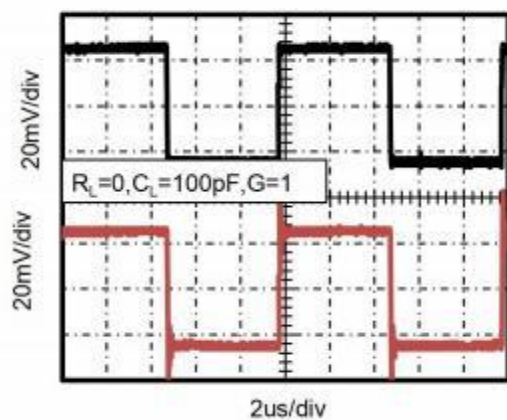


Figure 9. 50mV Signal Step Response

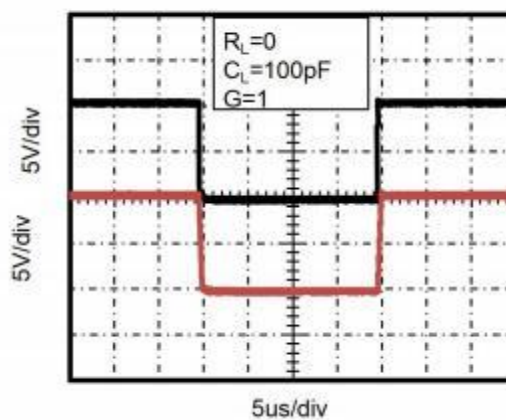
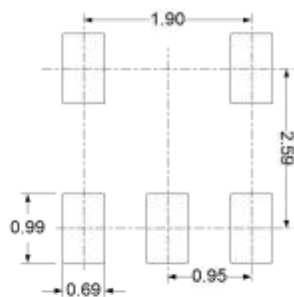
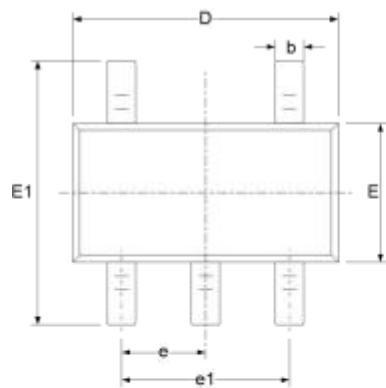
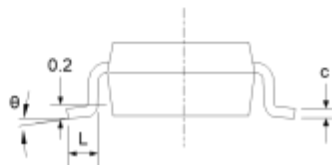
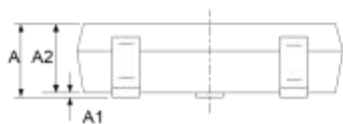


Figure 10. 10V Signal Step Response

8 封装外形尺寸
SOT23-5

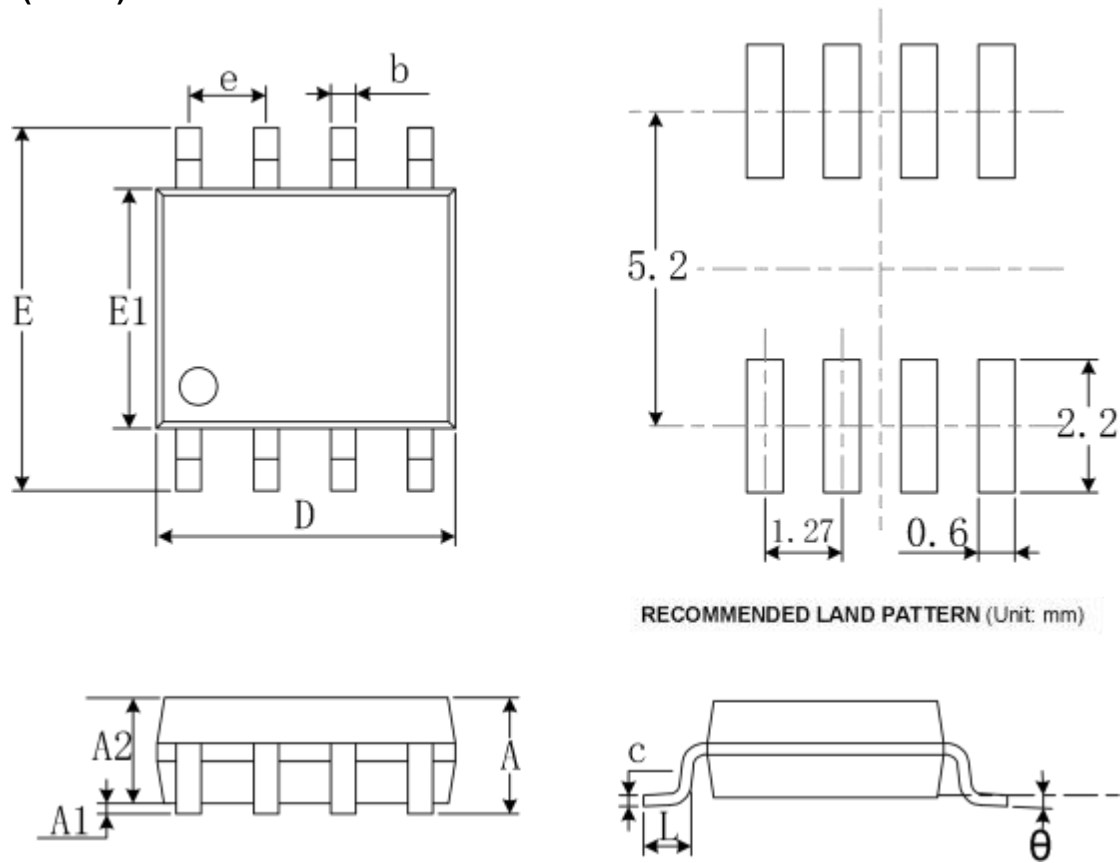


RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



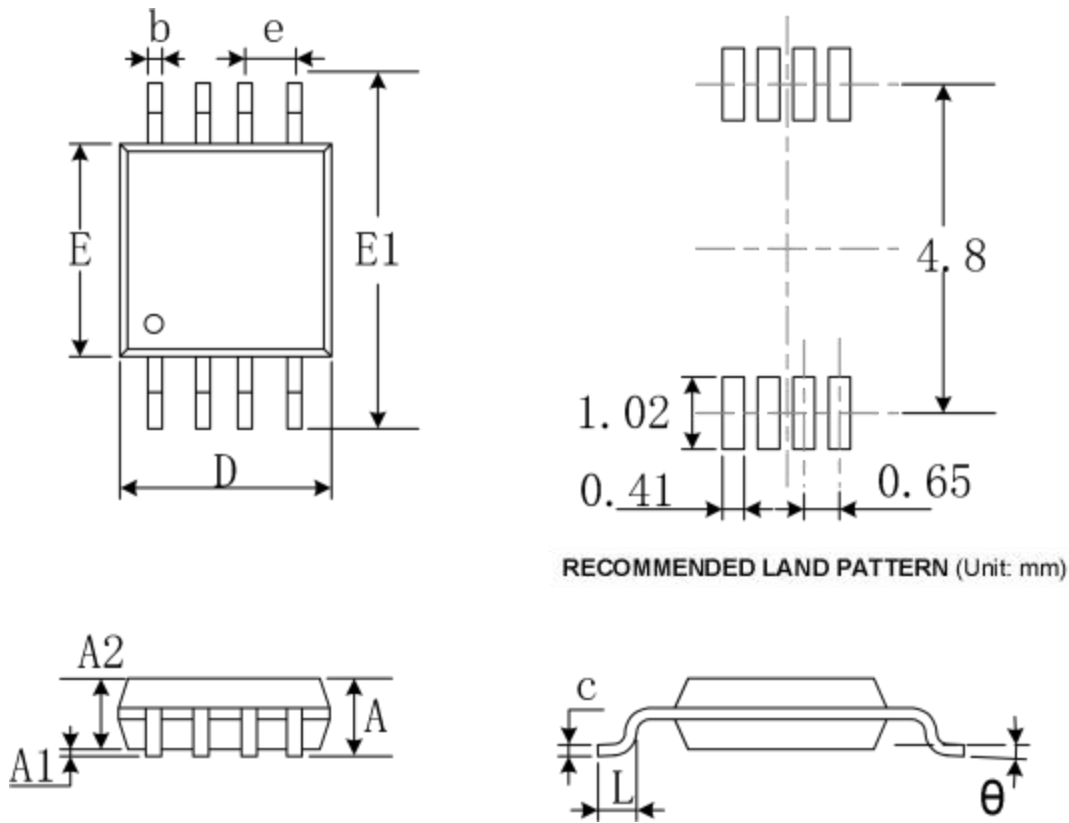
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

SOIC-8(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	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

MSOP-8

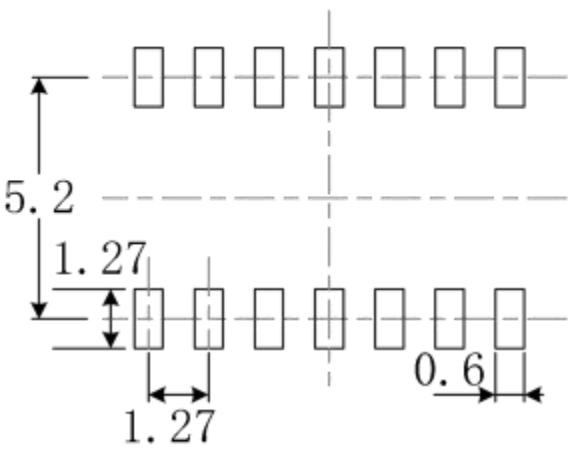
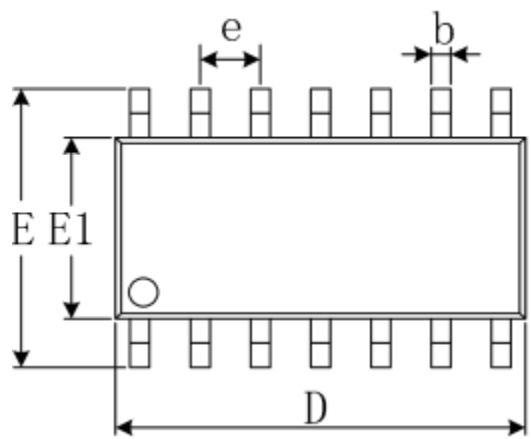


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

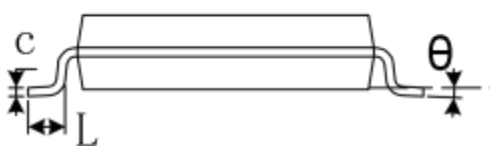
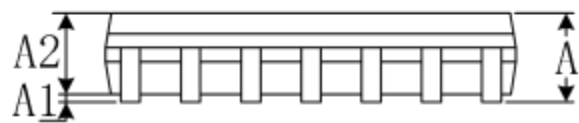
NOTE:

- A. All linear dimension is in millimeters.
- B. This drawing is subject to change without notice.
- C. Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion shall not exceed 0.15 per side.
- D. BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

SOIC-14(SOP14)



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

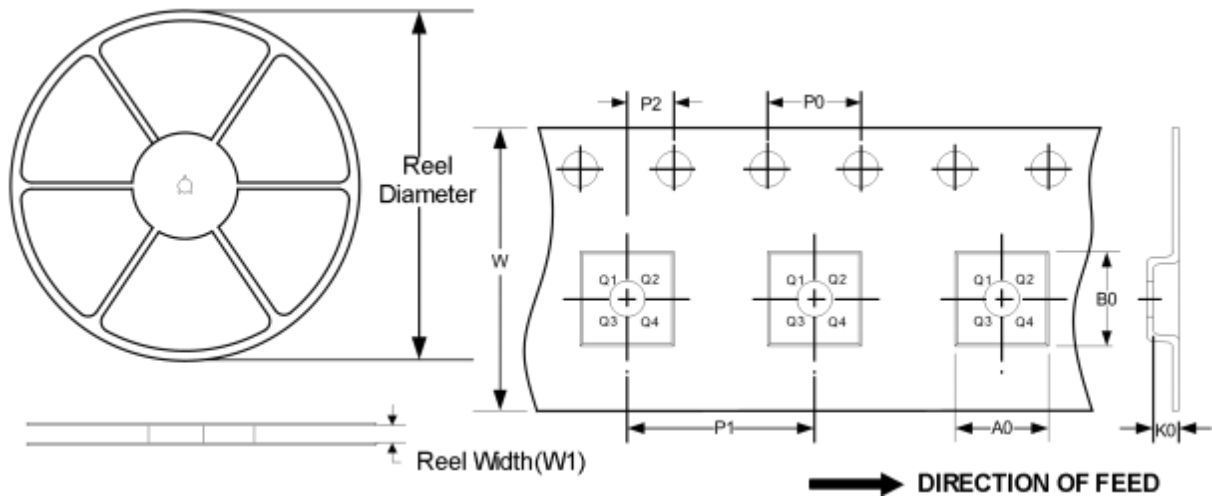


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.310	0.510	0.012	0.020
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D	8.450	8.850	0.333	0.348
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

9 编带和卷盘信息

REEL DIMENSIONS

TAPE DIMENSION



NOTE: The picture is only for reference. Please make the object as the standard.

KEY PARAMETER LIST OF TAPE AND REEL

Package Type	Reel Diameter	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOT23-5	7"	9.5	3.20	3.20	1.40	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
SOIC-8(SOP8)	13"	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
MSOP-8	13"	12.4	5.20	3.30	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
SOIC-14 (SOP14)	13"	16.4	6.60	9.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	Q1

NOTE:
1. All dimensions are nominal.
2. Plastic or metal protrusions of 0.15mm maximum per side are not included.