



低压差低功耗快速型 LDO

MD73SQXX 系列

CMOS 电压稳压电路

300mA



高。

- 输入输出压差低。
- 超低功耗电流。
- 低输出电压温漂
- 输入耐压。
- 输出短路保护

■ 用途:

- 使用电池供电设备的稳压电源
- 通信设备的稳压电源
- 家电玩具的稳压电源
- 移动电话用的稳压电源
- 便携式医用仪器稳压电源

■ 产品目录

型号	输出电压 (注)	精度	打印 MARK SOT-89 TO-92	打印 MARK SOT-23-3
MD73SQ30	3.0V	±2%	73SQ30	S330
MD73SQ33	3.3V	±2%	73SQ33	S333
MD73SQ36	3.6V	±2%	73SQ36	S336
MD73SQ50	5.0V	±2%	73SQ50	S350

注: 在希望使用上述输出电压档以外的产品, 客户可要求定制, 输出电压范围 3.0V~5.0V, 每 0.1V 进行细分。

精度 ±2%

典型值 5mV $I_{out}=1mA$

典型值 35uA

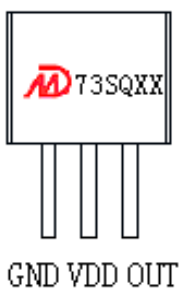
典型值 50 PPm /°C

升至 15V 保持输出稳压

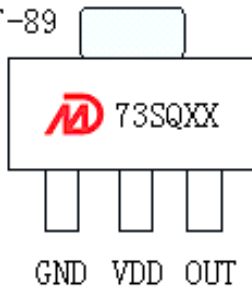
短路电流 170 mA

封装型式和管脚

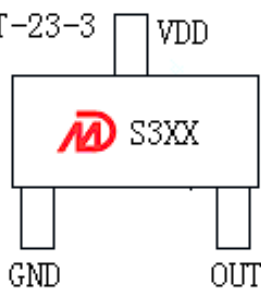
TO-92



SOT-89



SOT-23-3





绝对最大额定值:

(除特殊注明以外: Ta=25℃)

项目	记号	绝对最大额定值	单位
输入电压	V _{IN}	20	V
输出电压	V _{OUT}	V _{ss} -0.3~ V _{IN} +0.3V	
容许功耗	P _D	TO_92 300	mW
工作周围温度范围	T _{opr}	-40~+85	℃
保存周围温度范围	T _{stg}	-40~+125	

注意 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。

万一超过此额定值, 有可能造成产品劣化等物理性损伤。

■ 电气属性:

MD73SQXX 系列 (MD73SQ30, 输出电压+3.0V)

(除特殊注明以外: Ta=25℃)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压	V _{OUT}	V _{IN} = 5V, I _{OUT} =10mA	2.940	3.0	3.060	V	1
输出电流*1	I _{OUT}	V _{IN} = 5V		300		mA	3
输入输出压差*2	V _{drop}	I _{OUT} =1mA I _{OUT} =100 mA		5 250		mV	1
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	4V ≤ V _{IN} ≤ 18V I _{OUT} =1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} =5V 1.0mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$	V _{IN} =5V, I _{OUT} =10mA -40℃ ≤ Ta ≤ 85℃		± 50	± 100	Ppm/℃	
消耗电流	I _{SS1}	V _{IN} =15V 无负载		35	45	uA	2
输入电压	V _{IN}	--		15		V	
输出短路电流	I _{lim}	V _{out} =0V		140		mA	

MD73SQXX 系列 (MD73SQ33, 输出电压+3.3V)

(除特殊注明以外: Ta=25℃)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压	V _{OUT}	V _{IN} = 5.3V, I _{OUT} =10mA	3.234	3.3	3.366	V	1
输出电流*1	I _{OUT}	V _{IN} = 5.3V		300		mA	3
输入输出压差*2	V _{drop}	I _{OUT} =1 mA I _{OUT} =100 mA		5 250		mV	1
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	4.3V ≤ V _{IN} ≤ 18V I _{OUT} =1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} =5.3V 1.0mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$	V _{IN} =4.3V, I _{OUT} =10mA -40℃ ≤ Ta ≤ 85℃		± 50	± 100	Ppm/℃	
消耗电流	I _{SS1}	V _{IN} =15V 无负载		35	45	uA	2
输入电压	V _{IN}	--		15		V	
输出短路电流	I _{lim}	V _{out} =0V		140		mA	

MD73SQXX 系列 (MD73SQ36, 输出电压+3.6V)

(除特殊注明以外: Ta=25℃)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压	V _{OUT}	V _{IN} = 5.6V, I _{OUT} =10mA	3.528	3.6	3.672	V	1
输出电流*1	I _{OUT}	V _{IN} = 5.6V		300		mA	3
输入输出压差*2	V _{drop}	I _{OUT} =1mA I _{OUT} =100mA		5 250		mV	1
输入稳定度	ΔV _{OUT1}	4.6V ≤ V _{IN} ≤ 18V		0.05	0.2	%/V	



	$\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}$	$I_{OUT}=1mA$					
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=5.6V$ $1.0mA \leq I_{OUT} \leq 300mA$		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	$V_{IN}=4.6V, I_{OUT}=10mA$ $-40^{\circ}C \leq T_a \leq 85^{\circ}C$		± 50	± 100	Ppm/ $^{\circ}C$	
消耗电流	I_{SS1}	$V_{IN}=15V$ 无负载		35	45	μA	2
输入电压	V_{IN}	--		15		V	
输出短路电流	I_{lim}	$V_{out}=0V$		140		mA	

MD73SQXX 系列 (MD73SQ50, 输出电压+5.0V)

(除特殊注明以外: $T_a=25^{\circ}C$)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压	V_{OUT}	$V_{IN}=7V, I_{OUT}=10mA$	4.900	5.0	5.100	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	$V_{IN}=7V$		300		mA	3
输入输出压差*2	V_{drop}	$I_{OUT}=1mA$ $I_{OUT}=100mA$		5 200		mV	1
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	$6V \leq V_{IN} \leq 18V$ $I_{OUT}=1mA$		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=7V$ $1.0mA \leq I_{OUT} \leq 300mA$		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	$V_{IN}=6V, I_{OUT}=10mA$ $-40^{\circ}C \leq T_a \leq 85^{\circ}C$		± 50	± 100	Ppm/ $^{\circ}C$	
消耗电流	I_{SS1}	$V_{IN}=15V$ 无负载		25	40	μA	2
输入电压	V_{IN}	--		15		V	
输出短路电流	I_{lim}	$V_{out}=0V$		170		mA	

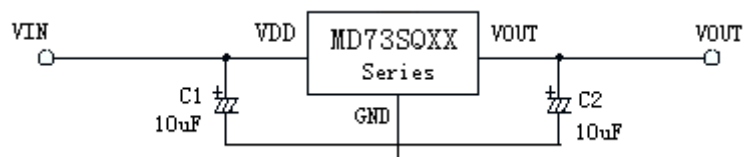
* 1.缓慢增加输出电流, 当输出电压为等于 V_{OUT} 的 98%时的输出电流值

* 2. $V_{drop}=V_{IN1}-(V_{OUT(E)} \times 0.98V)$

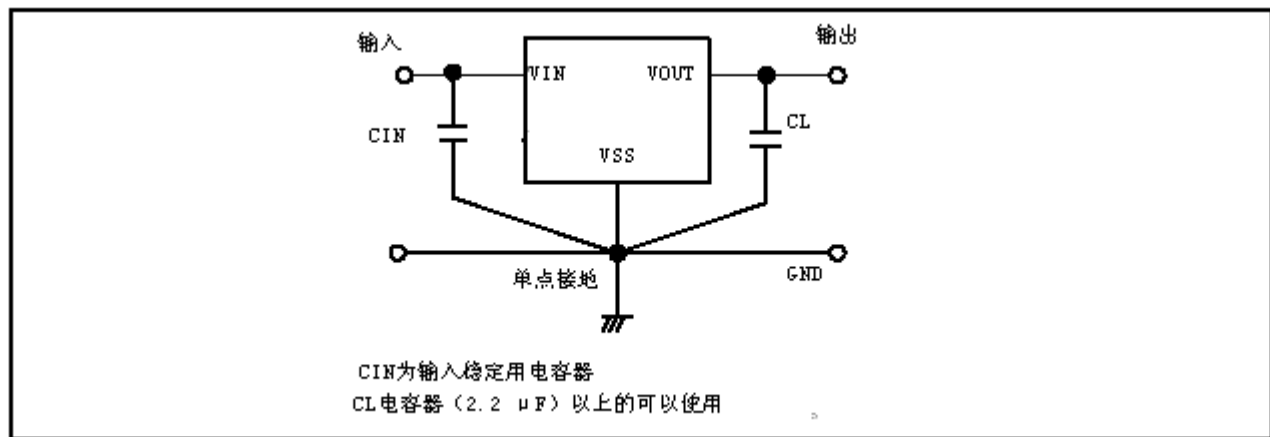
$V_{OUT(E)}$: $V_{IN}=V_{OUT}+2V, I_{OUT}=1mA$ 时的输出电压值

V_{IN1} : 缓慢下降输出电压, 当输出电压降为 $V_{OUT(E)}$ 的 98%时的输入电压

应用电路:



标准电路:



注意 上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据。实际的应用电路请在进行充分的实测基



基础上设定参数。

■ 建议使用条件:

输入电容器(CIN): 1.0 μF 以上

输出电容器(CL): 2.2 μF 以上(钽电容器)或 10.0 μF 以上(铝电解电容器).

注意 一般而言, 线性稳压电源因选择外接零件的不同有可能引起振荡。上述电容器使用前请确认在应用电路上不发生振荡。

■ 用语的说明

1. 低压差型电压稳压器

采用内置低通态电阻晶体管的低压差的电压稳压器。

2. 输出电压 (V_{OUT})

输出电压, 输入电压*1, 输出电流, 温度在一定的条件下, 可保证输出电压精度为 $\pm 2.0\%$ 。

*1. 因产品的不同而有所差异。

注意 当这些条件发生变化时, 输出电压的值也随之发生变化, 有可能导致输出电压的精度超出上述范围。详情请参阅电气特性, 及各特性数据。

3. 输入稳定度{ $\Delta V_{\text{OUT1}} / \Delta V_{\text{IN}} * V_{\text{OUT}}$ }

表示输出电压对输入电压的依存性。即, 当输出电流一定时, 输出电压随输入电压的变化而产生的变化量。

4. 负载稳定度 (ΔV_{OUT2})

表示输出电压对输出电流的依存性。即, 当输入电压一定时, 输出电压随输出电流的变化而产生的变化量。

5. 输入输出电压差 (V_{drop})

表示当缓慢降低输入电压 V_{IN} , 当输出电压降到为 $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 2.0\text{V}$ 时的输出电压值 $V_{\text{OUT}}(\text{E})$ 的 98%时的输入电压 V_{IN1} 与输出电压的差。

$$V_{\text{drop}} = V_{\text{IN1}} - (V_{\text{OUT}}(\text{E}) \times 0.98)$$

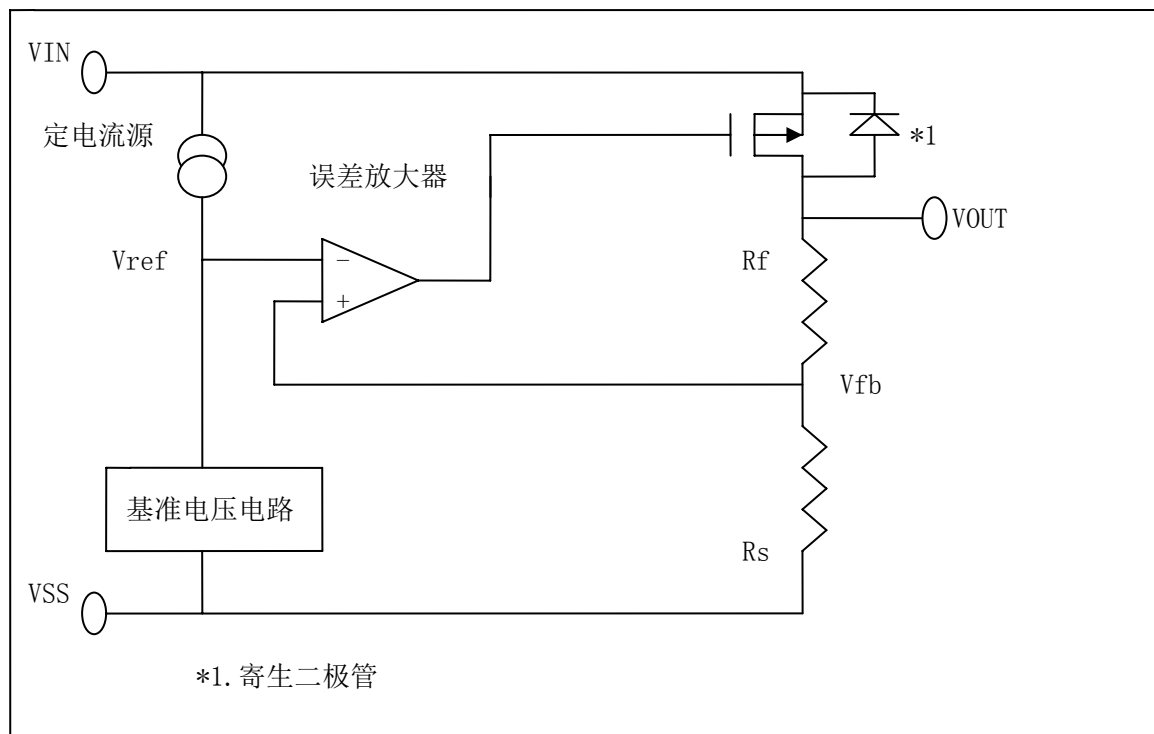


■ 工作说明

1. 基本工作

图 11 所示为 MD73SQXX 系列的框图。

误差放大器根据反馈电阻 R_s 及 R_f 所构成的分压电阻的输入电压 V_{fb} 同基准电压 (V_{ref}) 相比较。通过此误差放大器向输出晶体管提供必要的门极电压，而使输出电压不受输入电压或温度变化的影响而保持一定。



2. 输出晶体管

MD73SQXX 系列的输出晶体管，采用了低通态电阻的 P 沟道 MOSFET 晶体管。

在晶体管的构造上，因在 VIN-VOUT 端子间存在有寄生二极管，当 VOUT 的电位高于 VIN 时，有可能因逆流电流而导致 IC 被毁坏。因此，请注意 VOUT 不要超过 $V_{IN}+0.3V$ 以上。

3. 短路保护电路

MD73SQXX系列为了在VOUT-VSS 端子之间的短路时保护输出晶体管，可以选择短路保护即使在VOUT-VSS 端子之间为短路的情况下，也能抑制输出电流大约170mA。

但是，短路保护电路并没有兼有加热保护功能，在包括了短路条件的使用条件下，请充分地注意输入电压、负载电流的条件，保证IC 的功耗不超过封装的容许功耗。即使在没有短路的情况下，若输出较大的电流，并且输入输出的电压差较大时，为了保护输出晶体管短路保护电路开始工作，电流被限制在所定值内。



输出电容器（CL）的选定

MD73SQXX 系列，为了使输出负载有变化的情况下也能稳定工作，在 IC 内部使用了相位补偿电路和输出电容器的 ESR（Equivalent Series Resistance: 等效串联电阻）来进行相位补偿。因此，在 VOUT-VSS 之间一定请使用 2.2 μ F 以上的电容器（CL）。

为了使 MD73SQXX 系列能稳定工作，必须使用带有适当范围 ESR 的电容器。跟适当范围(0.5~5 Ω 左右)相比 ESR 或大或小，都可能使输出不稳定并引起振荡。因此，推荐使用钽电解电容器。

使用小 ESR 的陶瓷电容器或 OS 电容器的情况下，有必要增加代替 ESR 的电阻与输出电容器串联。要增加的电阻值为 0.5~5 Ω 左右，因使用条件而不同故请在进行充分的实测验证后再决定。通常，建议使用 1.0 Ω 左右的电阻。

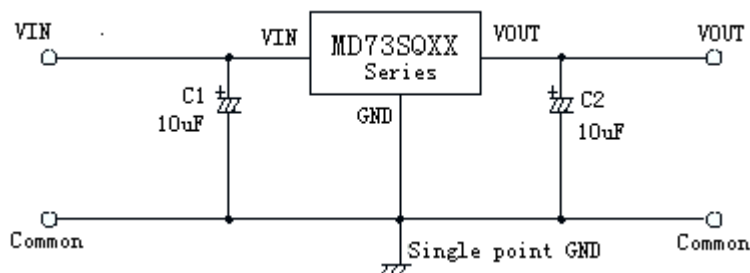
铝电解电容器，因在低温时 ESR 可能增大并引起振荡。特请予以注意。在使用时，请对包括温度特性等予以充分的实测验证。

■ 注意事项：

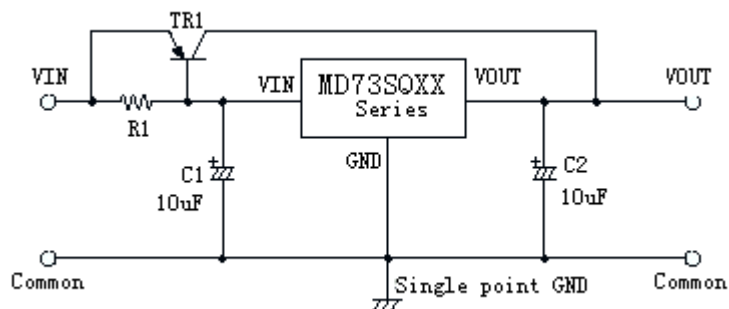
- VIN端子、VOUT端子以及GND的配线，为降低阻抗，充分注意接线方式。另外，请尽可能将输出电容器接在VOUT, VSS端子的附近。
- 线性稳压电源通常在低负载电流(1.0 mA以下)状态下使用时，输出电压有时会上升，请加以注意。
- 本IC在IC内部使用了相位补偿电路和输出电容器的ESR来进行相位补偿。因此，在VOUT-VSS端子之间一定要使用2.2 μ F以上的电容器。建议使用钽电容器。另外，为了使MD73SQXX系列能稳定工作，必须使用带有适当范围(0.5 ~ 5 Ω)的ESR的电容器。跟这个适当范围相比ESR或大或小，都可能使输出不稳定, 引起振荡的可能。因此，在实际的使用条件下进行充分的实测验证后再做出决定。
- 在电源的阻抗偏高的情况下，当IC的输入端未接电容或所接电容值很小时，会发生振荡，请加以注意。
- 请注意输入输出电压、负载电流的使用条件，使IC内的功耗不超过封装的容许功耗。
- 本IC虽内置防静电保护电路，但请不要对IC印加超过保护电路性能的过大静电。

应用电路：

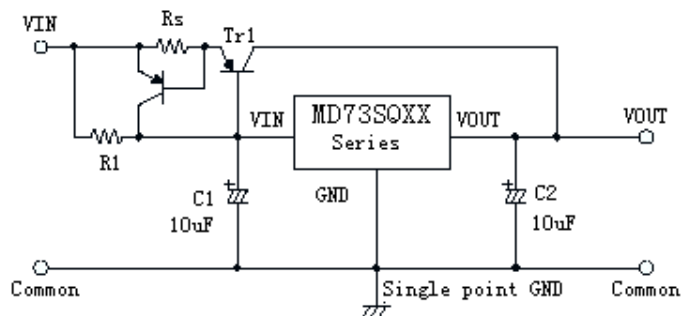
基本电路



高输出电流正电压稳压电路

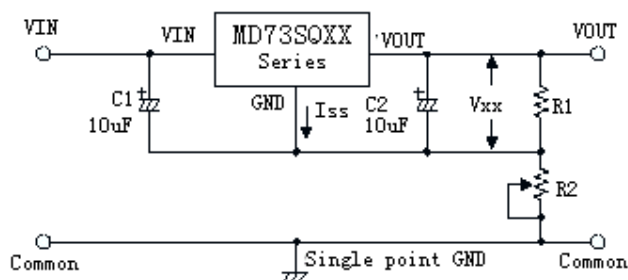


短路保护电路

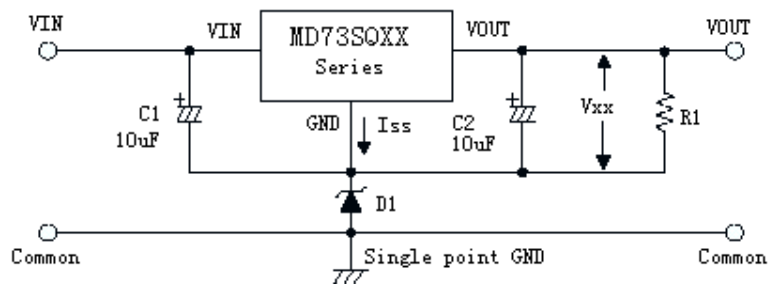


输出电压扩展1

$$V_{OUT} = V_{XX} (1 + R2/R1) + I_{SS} R2$$

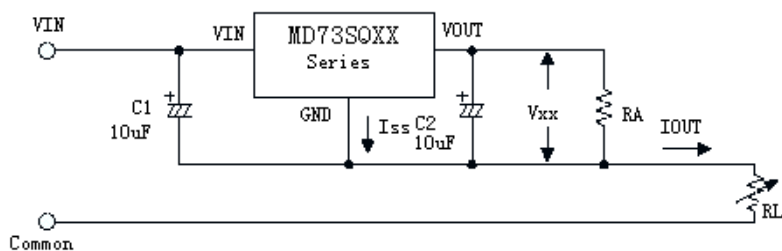


输出电压扩展2



$$V_{OUT} = V_{XX} + V_{D1}$$

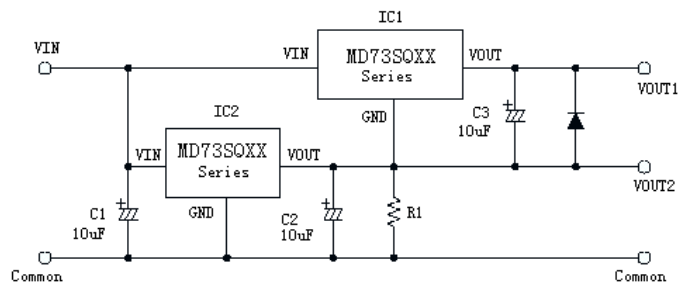
恒电流源电路



$$I_{OUT} = V_{XX}/R_A + I_{SS}$$

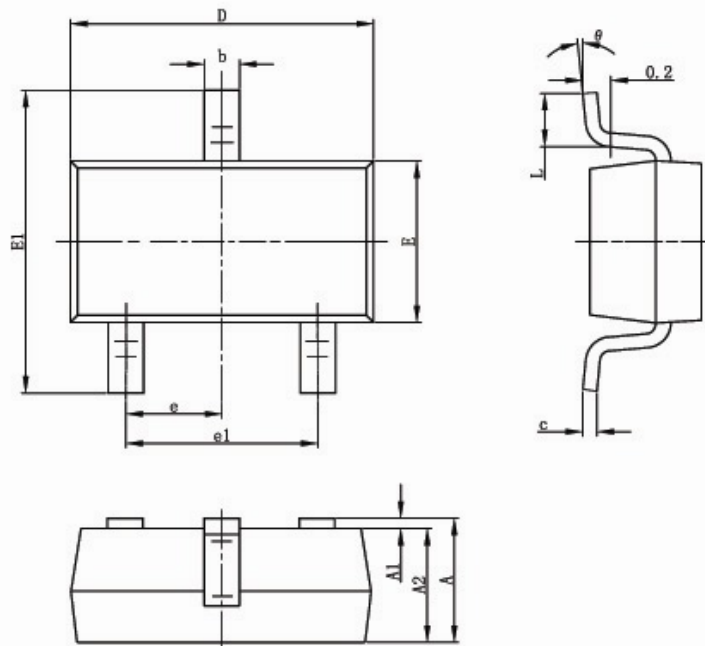


双电源输出



封装尺寸

SOT-23-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

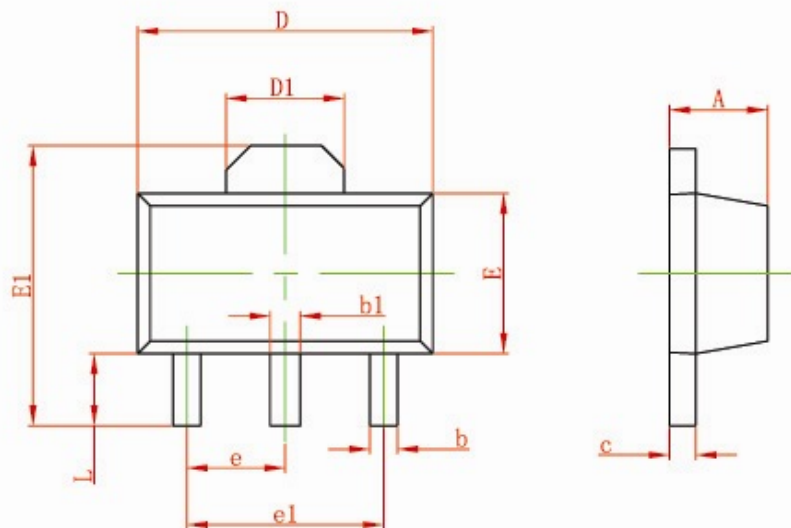


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)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



封装尺寸

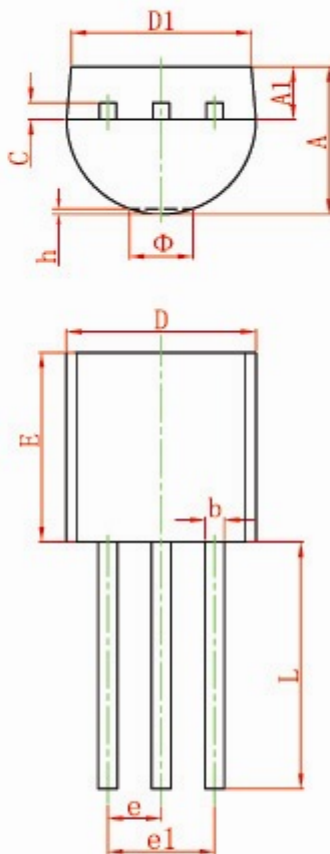
SOT-89-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.197
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF		0.061 REF	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP		0.060TYP	
e1	3.000 TYP		0.118TYP	
L	0.900	1.200	0.035	0.047



TO-92 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



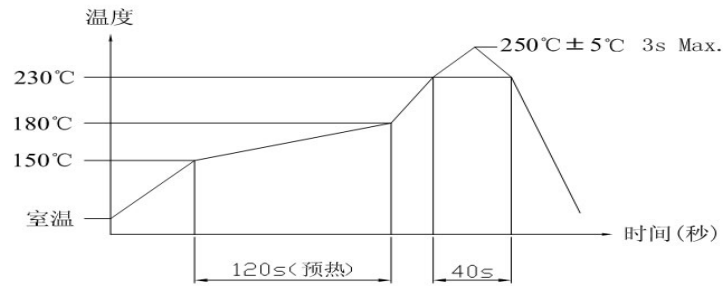
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.300	3.700	0.130	0.146
A1	1.100	1.400	0.043	0.055
b	0.380	0.550	0.015	0.022
c	0.360	0.510	0.014	0.020
D	4.400	4.700	0.173	0.185
D1	3.430		0.135	
E	4.300	4.700	0.169	0.185
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
e1	2.440	2.640	0.096	0.104
L	14.100	14.500	0.555	0.571
Φ		1.600		0.063
h	0.000	0.380	0.000	0.015



焊接条件:

推荐采用回流方式焊接（即回流焊）

温度分布曲线如下图:



注意: 上述条件温度为印刷电路板的零部件贴装面上的温度
根据电路板的材质、大小、厚度等, 电路板温度和开
关表面温度会有很大的不同, 所以请注意开关表面温
度不要超过 $250^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 以上

版本如有更新恕不另行通知

版本:140714