低压差微功耗高耐压 LDO　　MD75XXH 系列

CMOS 电压稳压电路　　120mA

MD75XXH 系列是使用 CMOS 技术开发的低压差，低功耗电流高精度降压稳压电路。由于内置有低通态电阻晶体管，因而输入输出压差低。最高工作电压可达 30V，适合需要较高耐压的应用电路。

■ 特性：

- 输出电压精度高。　　精度±3%
- 输入输出压差低。　　典型值 5mV/1mA
- 超低功耗电流。　　典型值 1.2uA
- 低输出电压温漂　　典型值 50 ppm /℃
- 输入耐压。　　30V 保持输出稳压
- 输出短路保护　　短路电流 180 mA

■ 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 TO-92	打印 MARK SOT-89-3L	打印 MARK SOT-23-5	打印 MARK SOT-23-3
MD7530H	3.0V	±3%	7530H	7530H	7530/530H	-
MD7533H	3.3V	±3%	7533H	7533H	7533/533H	533H
MD7536H	3.6V	±3%	7536H	7536H	-	-
MD7540H	4.0V	±3%	7540H	7540H	-	-
MD7541H	4.1V	±3%	7541H	7541H	541H	-
MD7544H	4.4V	±3%	7544H	7544H	-	-
MD7550H	5.0V	±3%	7550H	7550H	7550/550H	550H

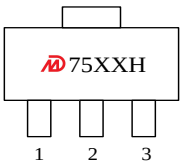
注: 在希望使用上述输出电压档以外的产品，客户可要求定制，输出电压范围 3.0V~5.2V，每 0.1V 进行细分。

■ 引脚排列



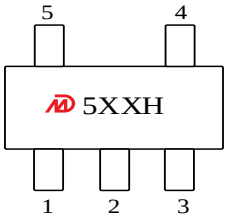
引脚编号	引脚名称	功能特性
1	GND	接地端
2	VDD	电源输入端
3	VOUT	输出端

SOT-89



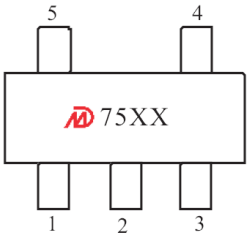
引脚编号	引脚名称	功能特性
1	GND	接地端
2	VDD	电源输入端
3	VOUT	输出端

SOT-23-5



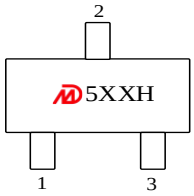
引脚编号	引脚名称	功能特性
1	GND	接地端
2	VDD	电源输入端
3	VOUT	输出端
4	NC	-
5	NC	-

SOT - 23 -5



引脚编号	引脚名称	功能特性
1	VDD	电源输入端
2	GND	接地端
3	NC	-
4	NC	-
5	VOUT	输出端

SOT23-3L



引脚编号	引脚名称	功能特性
1	GND	接地端
2	VDD	电源输入端
3	VOUT	输出端

■ **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}	32	V
输出电压	V_{OUT}	V_{ss}-0.3~ V_{IN}+0.3V	
容许功耗	P_D	SOT-89 500 TO-92 300 SOT-23-5 250 SOT-23-3 250	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：**

MD75XXH 系列（MD7530H，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	2.91	3.0	3.09	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}= 5V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=10mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\triangle V_{OUT}$ $\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}$	4V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=5V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\triangle V_{OUT}$ $\triangle Ta \cdot V_{OUT}$	V_{IN}=5V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	Ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V 无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	V_{max}	--		30		V	1
输出短路电流*4	I_{short}	Vout=0V		180		mA	3

MD75XXH 系列（MD7533H，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	3.201	3.3	3.399	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}= 5.3V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=10mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\triangle V_{OUT}$ $\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}$	4.3V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=5.3V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\triangle V_{OUT}$ $\triangle Ta \cdot V_{OUT}$	V_{IN}=5.3V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	Ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V 无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	V_{max}	--		30		V	1
输出短路电流*4	I_{short}	Vout=0V		180		mA	3

MD75XXH 系列（MD7536H，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	3.492	3.6	3.708	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}= 5.6V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=10mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\triangle V_{OUT}$ $\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}$	4.6V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=5.6V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\triangle V_{OUT}$ $\triangle Ta \cdot V_{OUT}$	V_{IN}=5.6V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	Ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V 无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	V_{max}	--		30		V	1
输出短路电流*4	I_{short}	Vout=0V		180		mA	3

MD75XXH 系列（MD7540H，输出电压+4.0V）　　（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}= 6.0V，I_{OUT}=10mA	3.88	4.0	4.12	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}= 5.6V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=10mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	5.0V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=6.0V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle Ta \cdot V_{OUT}}$	V_{IN}=6.0V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V　无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	V_{max}	--		30		V	1
输出短路电流*4	Ishort	Vout=0V		180		mA	3

MD75XXH 系列（MD7541H，输出电压+4.1V）　　（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}= 6.1V，I_{OUT}=10mA	3.977	4.1	4.223	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}= 5.6V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=10mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	5.1V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=6.1V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle Ta \cdot V_{OUT}}$	V_{IN}=6.1V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V　无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	V_{max}	--		30		V	1
输出短路电流*4	Ishort	Vout=0V		180		mA	3

MD75XXH 系列（MD7544H，输出电压+4.4V）　　（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}= 6.4V，I_{OUT}=10mA	4.268	4.4	4.532	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}=6.4V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=10mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	5.4V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=6.4V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle Ta \cdot V_{OUT}}$	V_{IN}=6.4V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	Ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V　无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	V_{max}	--		30		V	1
输出短路电流*4	Ishort	Vout=0V		180		mA	3

MD75XXH 系列（MD7550H，输出电压+5.0V）　　（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}= 7V，I_{OUT}=10mA	4.85	5.0	5.15	V	1
输出电流*1	I_{OUT}	V_{IN}= 7V	120			mA	1
输入输出压差*2	V_{drop}	I_{OUT}=1mA I_{OUT}=6mA		5 60	10 100	mV	1
输入稳定度	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	6V≤V_{IN}≤30V I_{OUT}=1mA		0.05	0.2	%/V	
负载稳定度	$\triangle V_{OUT2}$	V_{IN}=7V 1.0mA≤I_{OUT}≤100mA		60	100	mV	
输出电压温度系数	$\frac{\triangle V_{OUT}}{\triangle Ta \cdot V_{OUT}}$	V_{IN}=7V，I_{OUT}=10mA -40℃≤Ta≤85℃		±50	±100	Ppm/℃	
静态电流*3	I_{SS}	V_{IN}=30V　无负载		1.2	5	uA	2
输入电压	Vmax	--		30		V	1
输出短路电流*4	Ishort	Vout=0V		180		mA	3

1　I_{OUT}:缓慢增加输出电流，当输出电压约等于 VOUT 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}=1 mA 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

Vmax：缓慢上升输入电压，当输出电压超出（$V_{OUT(E)}$*0.98~$V_{OUT(E)}$*1.02）的输入电压

3　I_{SS}:V_{IN}=30V 无负载时，图 2 中电流表的电流值

4　Ishort：例如 MD7550H，当 VDD=6V 时，图 3 中电流表的电流值

■ 测试电路：

1.

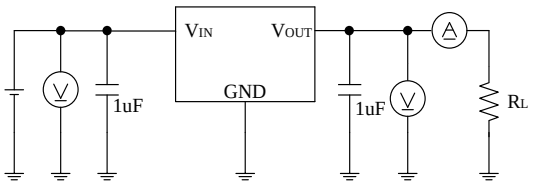


图1

2.

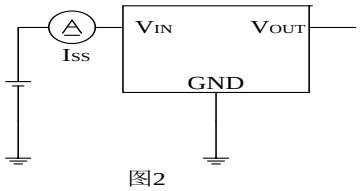


图2

3.

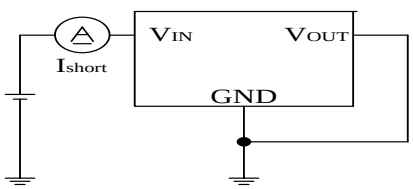
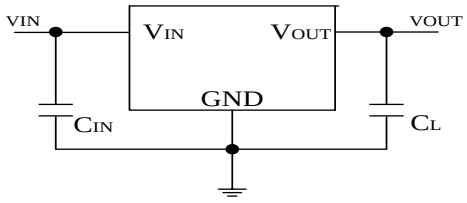


图3

■ **应用电路:**



CIN为输入稳定用电容器
CL（一般大于2.2uF）为输出稳定用电容器

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

■ **用语说明：**

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（VOUT）

输入电压，输出电流，温度在一定的条件下，可保证输出电压精度为±3.0%。
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{ΔVOUT1/ΔVIN*VOUT}

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（ΔVOUT2）

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（Vdrop）

表示当缓慢降低输入电压 VIN，当输出电压降到为 VIN=VOUT+2.0V 时的输出电压值 VOUT（E）的 98%时的输入电压 VIN1 与输出电压的差。
Vdrop=VIN1-(VOUT（E）×0.98)

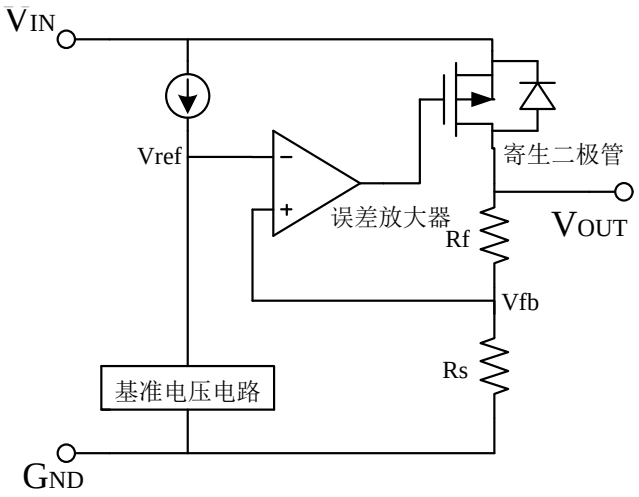
‘

,

■ **工作说明：**

1. 基本原理：

图 11 所示为 MD75XXH 系列的框图。误差放大器根据反馈电阻 Rs 及 Rf 所构成的分压电阻的输入电压 Vfb 同基准电压（Vref）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

MD75XXH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VIN+0.3V以上。

3. 短路保护电路

MD75XXH系列为了在VOUT−GND 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−GND 端子之间为短路的情况下，也能抑制输出电流大约180mA。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。

4. 输出电容器（CL）的选定

MD75XXH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来进行相位补偿。因此，在VOUT-GND之间建议使用2.2uF以上的电容器（CL）。

注意事项:

1. 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.GND端子的附近。

2.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。

3.本IC内部使用了相位补偿电路和输出电容器进行相位补偿。因此在VOUT-GND端子建议使用2.2 μF以上的电容器。

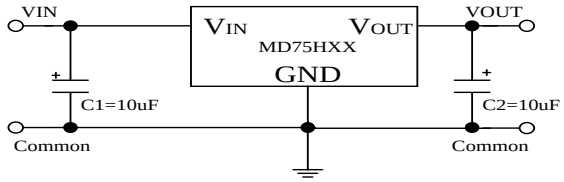
4.在电源的阻抗偏高的情况下，当IC的输入端未接电容或所接电容值很小时，会发生振荡，请加以注意。

5.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。

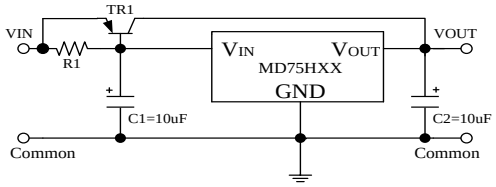
6.本IC虽内置防静电保护电路，但请不要对IC印加超过保护电路性能的过大静电。

■ 应用电路拓展：

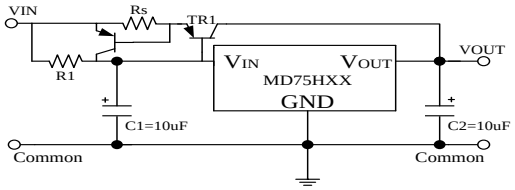
1.基本电路



2.高输出电流正电压稳压电路

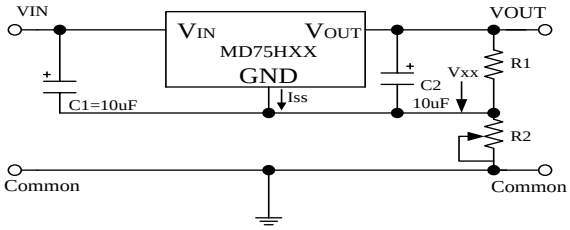


3.短路保护电路



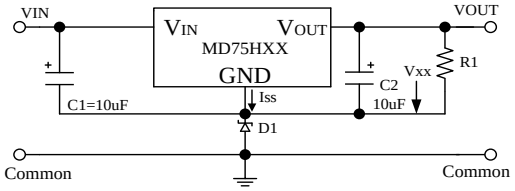
3.输出电压扩展1

VOUT=V**xx** (1+R2/R1)+IssXR2



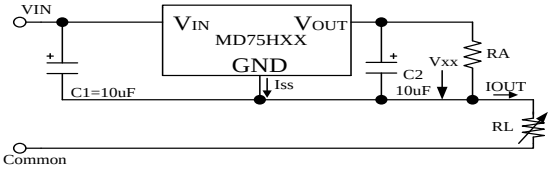
4.输出电压扩展2

VOUT=V**xx**+VD1

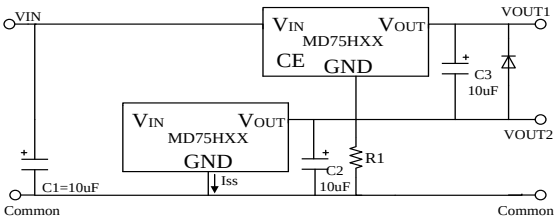


5.恒电流源电路

IOUT=Vxx/RA+Iss

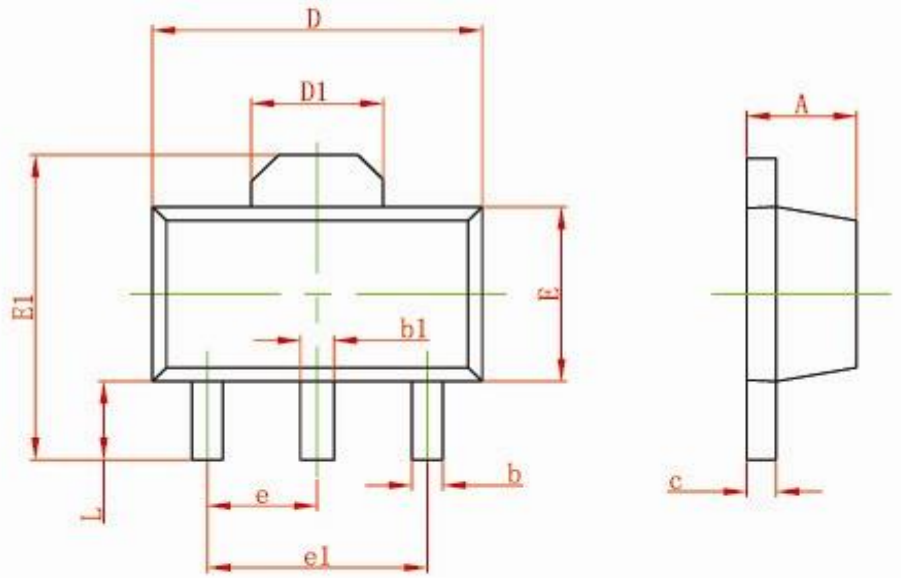


6.双电源输出


VIN
VIN
VOUT
MD75HXX
CE
GND
VOUT1
C3
10uF
VIN
VOUT
MD75HXX
GND
VOUT2
C1=10uF
Iss
C2
10uF
R1
Common
Common

■ **封装尺寸：**

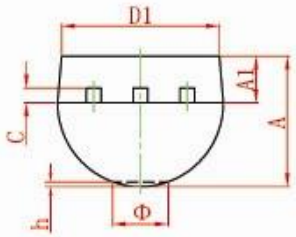
SOT-89-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

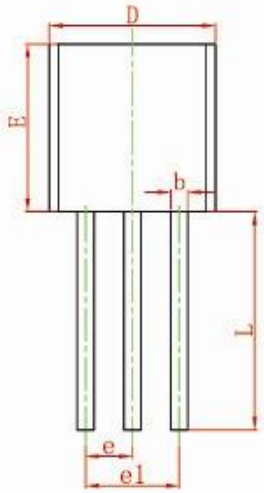


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.197
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF		0.061 REF	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP		0.060TYP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

■ **封装尺寸：**

TO-92 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

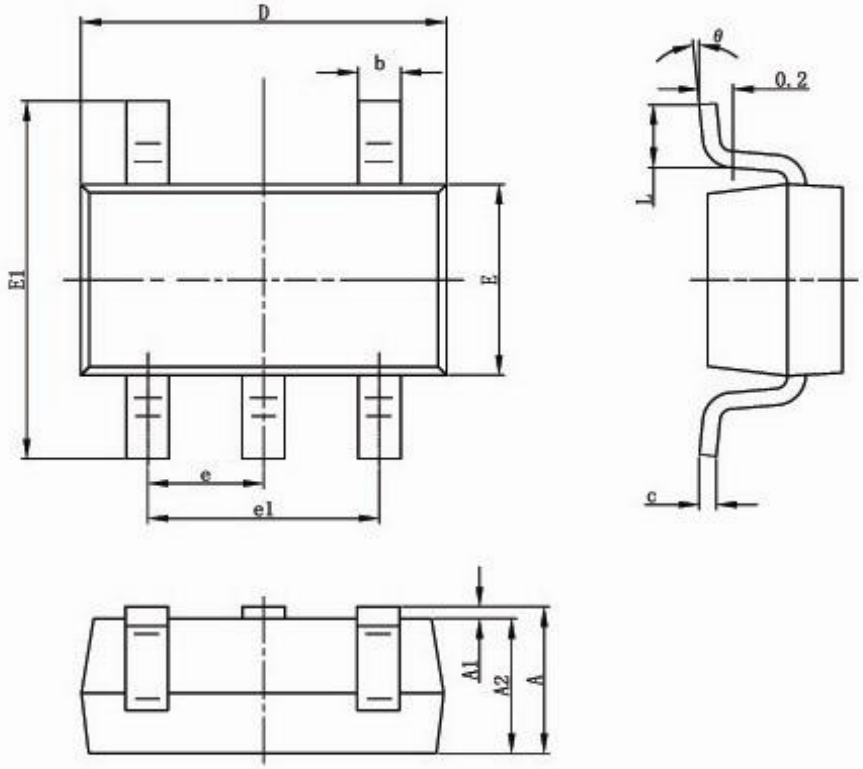




Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.300	3.700	0.130	0.146
A1	1.100	1.400	0.043	0.055
b	0.380	0.550	0.015	0.022
c	0.360	0.510	0.014	0.020
D	4.400	4.700	0.173	0.185
D1	3.430		0.135	
E	4.300	4.700	0.169	0.185
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
e1	2.440	2.640	0.096	0.104
L	14.100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

■ **封装尺寸：**

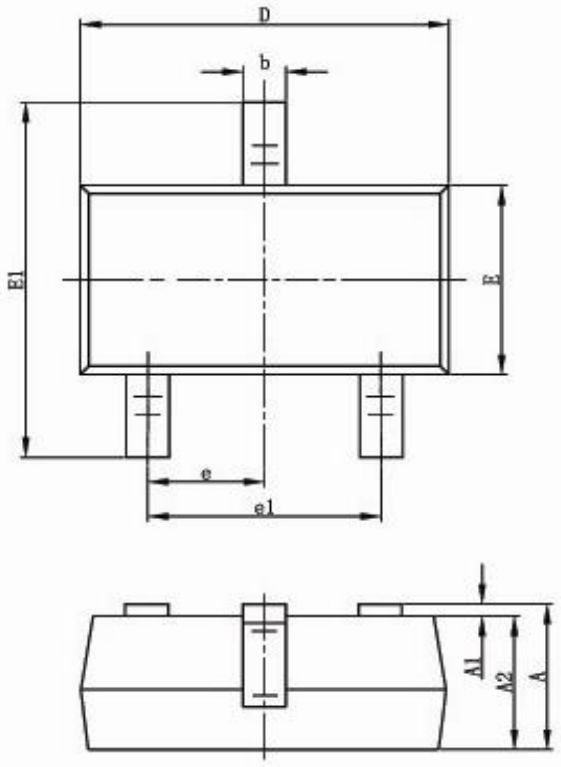
SOT-23-5L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



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：**

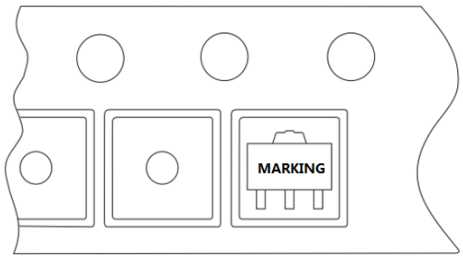
SOT-23-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



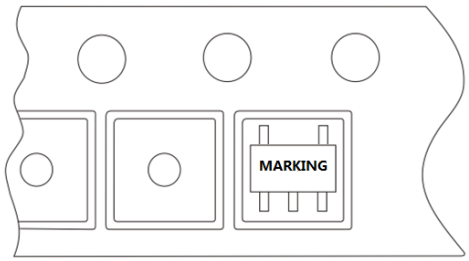
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)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

■ **产品卷盘与载带信息：**

1. 产品放置与载带方向：

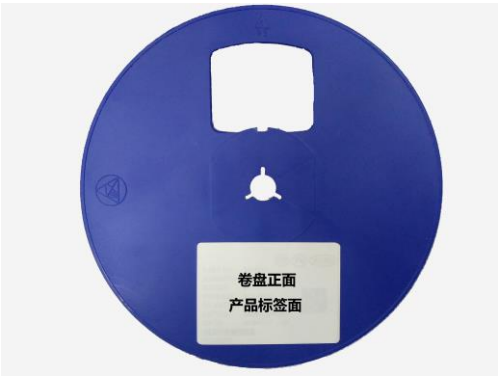


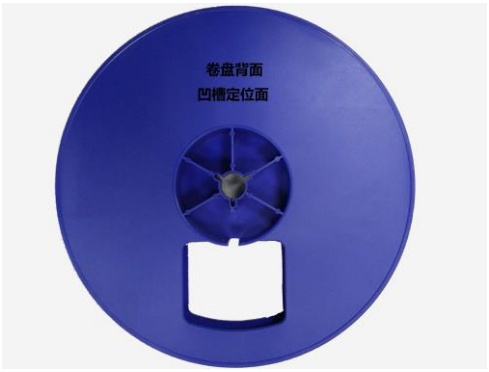
SOT89-3 示意图



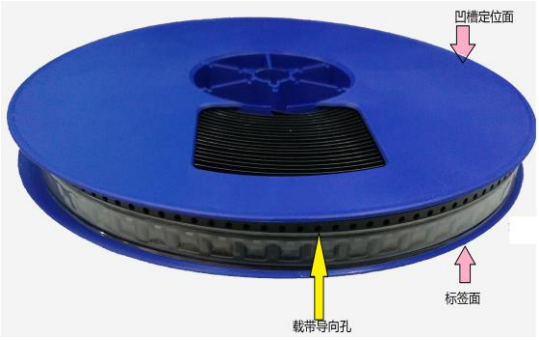
SOT23-5 示意图

2. 卷盘位面方向：





3. 载带（导向孔）与卷盘方位：





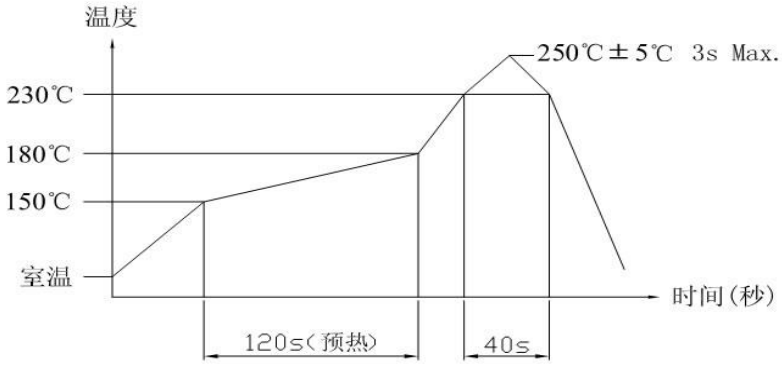
■ 产品订购信息：

产品型号	封装形式	引脚数	最小包装数	包装方式	环保信息
MD75XXH	TO92	3	1000	袋装	无铅
	SOT23-5	5	3000	卷盘	无铅
	SOT89-3	4	1000	卷盘	无铅

■ **推荐焊接条件：**

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℃±5℃以上

■ 更改记录：

2019-01-29	增加产品卷盘与载带信息
2019-01-29	增加产品订购信息
2021-09-10	增加SOT23-5对应MD7550产品
2022-03-02	修改电气参数表格MD7540H精度
2022-05-13	修改输出电容描述
2022-08-26	增加SOT23-3对应MD533H产品