

## 概述

TP8111 是一款单通道线性恒流 LED 驱动芯片,应用于市电输入的 LED 照明领域。芯片集成高压启动电路以及高压功率 MOS 管,最高耐压达 700V,可以直接接整流之后的 110V 或 220V 交流市电,应用电路非常简单,无需电感,系统工作时没有 EMI 的问题,没有 100Hz 频闪。芯片使用专有的线性恒流控制技术,使得芯片之间的电流精度控制在 5%以内。

芯片具有 LED 开路保护、LED 短路保护以及温度补偿功能,使得应用时系统具有最大程度的安全性。

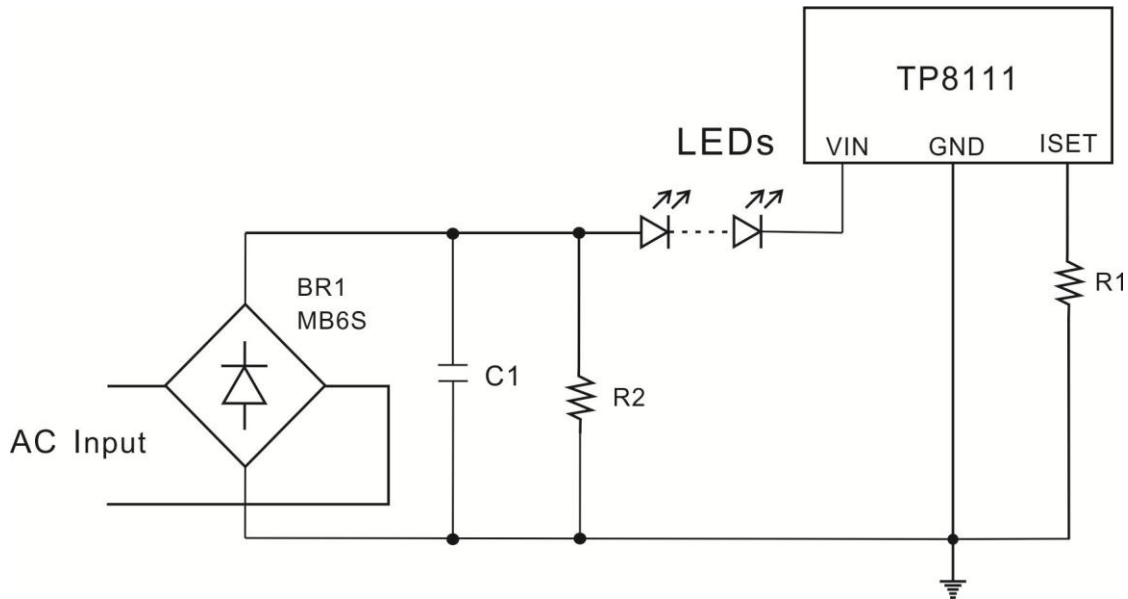
## 特点

- 集成 700V 高压启动电路以及高压功率 MOS
- 无需电感
- 输入加电容,没有 100Hz 频闪
- 输入不加电容,PF>0.9
- 没有 EMI 问题
- 效率: >0.85
- 具有 LED 开路以及 LED 短路保护
- 120°C 高温时 LED 电流温度补偿
- 最大输出电流 90mA
- 单颗最大输出功率 18W
- 封装形式: SOT89-3L/TO252-3L

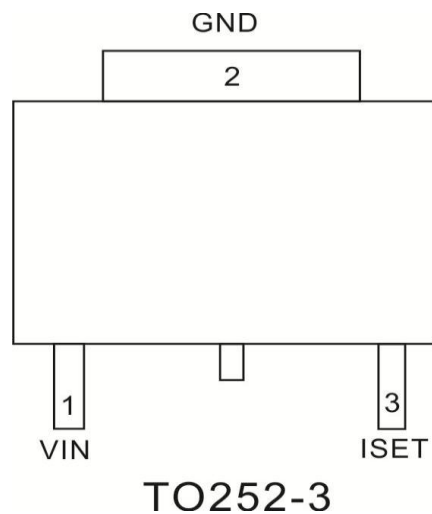
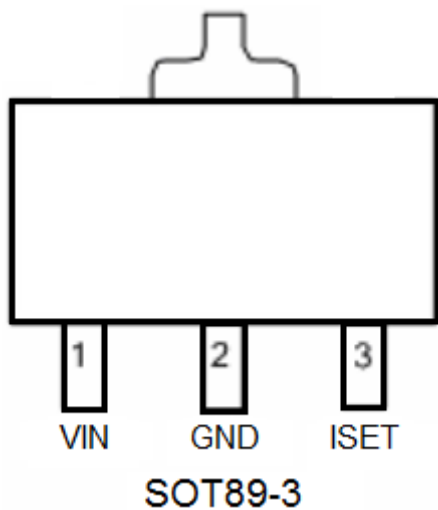
## 应用

- LED 日光灯管
- LED 球泡灯
- LED 吸顶灯
- LED 吸顶灯

## 典型应用电路



## 管脚



## 管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1	VIN	电源输入恒流输出通道
2	GND	芯片地
3	ISET	输出电流设值端

## 订购信息

封装	订购型号	包装形式	产品正印
SOT89-3L	TP8111	Tape and Reel	TP8111
TO252-3L	TP8111	Tape and Reel	TP8111

## 极限参数（注 1）

参数	额定值	单位
VIN 电压	-0.3~+700	V
ISET 电压	-0.3~+0.6	V
最大输出电流	70	mA
最大输出功率	18	W
储存环境温度	-50~+150	°C
工作环境温度	-40~+85	°C
工作结温范围	-40~150	°C
HBM	2000	V
MM	200	V

## 推荐工作范围

符号	参数	参数范围	单位
VAC	输入市电电压	AC85~AC265	V
T <sub>OP</sub>	工作温度	-40~85	°C

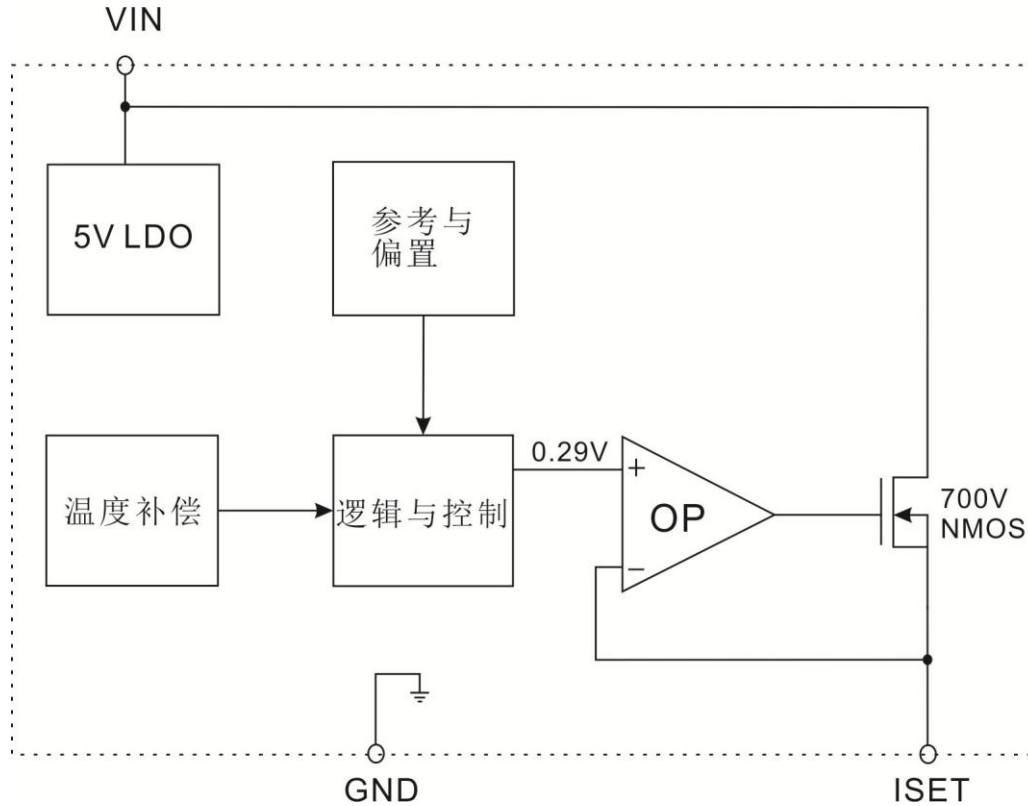
注 1：最大极限值是指超出该工作范围芯片可能会损坏。推荐工作范围是指在该范围内芯片工作正常，但不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电气参数规范。对于未给定的上下限参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

## 电气参数

无特殊说明，Ta=25°C

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I <sub>IN</sub>	芯片工作电流	VIN=20	170	200	240	uA
V <sub>ISET</sub>	ISET 电压	R <sub>ISET</sub> =10Ω, VIN=20V	276	290	304	mV
T <sub>ST</sub>	温度补偿开始温度			120		°C
I <sub>OUT</sub>	输出平均电流				70	mA
V <sub>IN</sub>	VIN 耐压		700			V

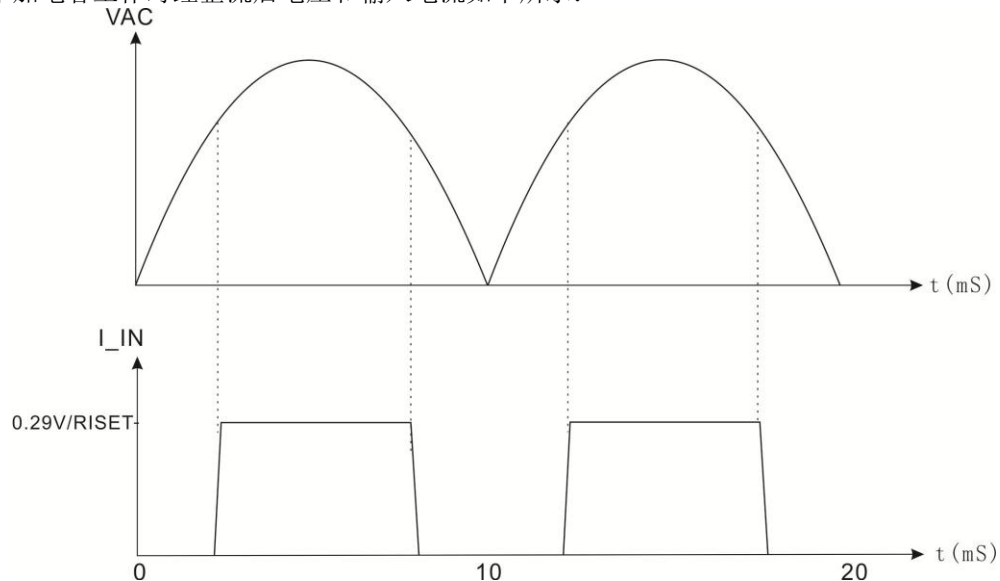
## 内部结构图



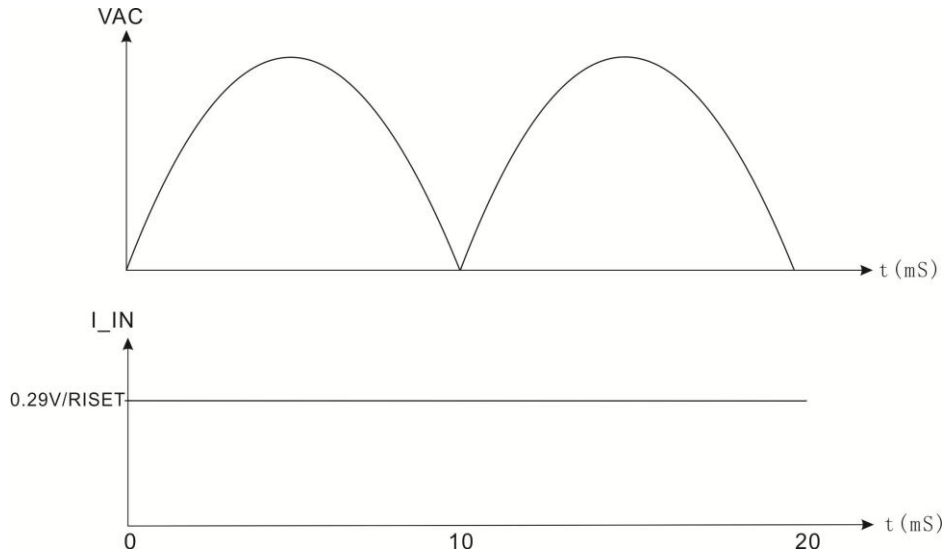
## 应用说明

### 输入电容

TP8111 应用时输入可以加电容也可以不加电容，若不加电容，TP8111 功率因数一般大于 0.9，在半个 AC 周期内，当输入电压低于 LED 总电压时，LED 电流为零，当输入电压高于 LED 总电压时，LED 点亮，LED 点亮期间电流为  $0.29V/R_{ISET}$ ，不加电容工作时经整流后电压和输入电流如下所示：



若输入加电容，在整个 AC 周期内，LED 电流恒定，加电容工作时经整流滤波后电压和输入电流如下所示：



加电容应用时，LED 电流为恒定值，输出功率为  $V_{LED} \times 0.29V/RISET$ ；不加电容工作时，输出功率为 LED 总电压与 LED 平均电流乘积，因为不加电容时 LED 交流导通，做到同样的功率，虽然平均电流与加电容时一样，但是导通时的瞬时电流较大，约为平均电流的 2 倍，所以对 LED 灯珠要求较高，所以对于 TP8111 建议加电容使用，若不想加电容，最好选择 TP8113；

## 输出电压确定

TP8111 是线性恒流 LED 驱动，应用时必须保证 LED 总电压低于输入电压，在 220V 交流输入时，建议输出 LED 电压在 220V~280V 之间，110V 交流输入时，建议输出 LED 电压在 90V~130V 之间。如果总电压大于输入整流后的电压，那么 LED 将不亮，同时因为输入电压和 LED 总电压的差值全部被芯片吸收，所以总电压也不能太低，如果太低，导致芯片上压降太大，在整个工作电压范围内芯片都工作在温度补偿模式，输出电流也达不到所设定电流值。综上所述，应根据实际需要功率和实际输入电压情况，选择 LED 总电压。

调试时如果输入电压在整个输入范围内升高，功率升高较多，那么表明 LED 总电压有点偏高，可以适当降低 LED 电压；如果输入电压在整个输入范围内升高，功率降低较多，那么表明 LED 总电压有点偏低，导致芯片承受电压较高而进入温度补偿模式，可以适当增加 LED 电压，从而减小芯片所承受的电压。

## 工作效率

加电容应用时，在保证输入滤波电容足以使输出 LED 电流在一个 AC 周期内都不会下降的情况下，电路工作效率计算如下：

$$\eta = \frac{P_{LED}}{P_{IN}} = \frac{V_{LED} \times I_{LED}}{V_{IN} \times I_{IN}} \approx \frac{V_{LED}}{V_{IN}}$$

$V_{IN}$  是交流输入经整流滤波后的 DCBUS 电压， $V_{LED}$  是输出 LED 的总电压。

若不加电容应用，输出功率为 LED 总电压与 LED 平均电流乘积，LED 平均电流由仪器测出，LED 总电压为半个 AC 周期 LED 导通时段实际电流大小对应的 LED 电压，再测出输入功率，即可得到效率。

## 温度补偿

TP8111 内部集成了温度反馈环路，工作时，如果芯片内部的温度升高到 120℃，工作电流会随着芯片的温度升高而降低，从而减小系统功耗，降低温升，当温度升高到 140℃时，工作电流减小为零，由于温度反馈控制，IC 工作温度最终会稳定在 120℃~140℃之间的某个值。该功能保障高温时没有损坏 IC 的风险，延长器件使用寿命。

## 工作电流设定

加电容时，工作电流可以通过设定 ISET 引脚的电阻来设定，关系如下式：

$$I_{LED} = \frac{V_{ISET}}{R_{ISET}} = \frac{0.29V}{R_{ISET}}$$

这里  $V_{ISET}$  是 ISET 引脚的电压。

若不加电容，大概按照以下公式得到初始  $R_{ISET}$  电阻后，再根据实际测试功率对  $R_{ISET}$  电阻进行调试，直到达到需要的输出电流与功率：

$$I_{LED} = \frac{V_{ISET}}{2R_{ISET}} = \frac{0.29V}{2R_{ISET}}$$

## 应用建议

- 1、为避免较高浪涌电压或短路情况发生，建议输入加保险丝以及压敏电阻；
- 2、TP8111 单颗最大功率为 18W 左右，如果需要更大的功率，可以用两颗或多颗并联驱动。
- 3、TP8111 的输出电压需根据输入电压来确定，所以不适合做宽电压应用，同样也不能使用填谷电路进行功率因数校正。
- 4、交流 220V 输入条件下不同输出功率时 IC 与电容选择参考表：

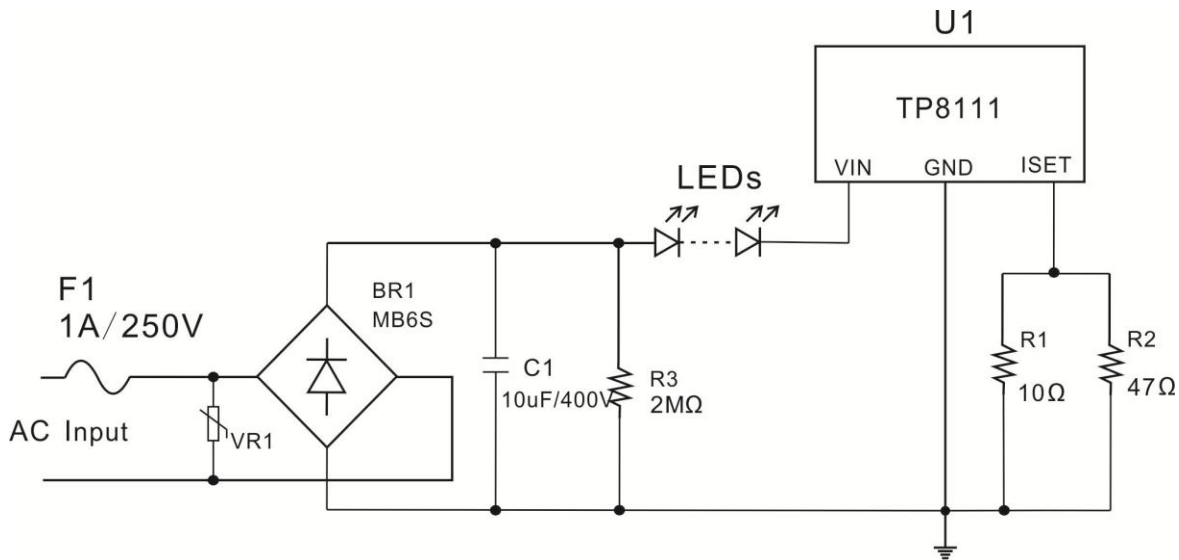
输出 LED 功率	$P_{OUT} \leq 12W$	$12W < P_{OUT} \leq 18W$	$18W < P_{OUT} \leq 24W$	$24W < P_{OUT} \leq 36W$
封装形式	SOT89-3	TO252-3	SOT89-3	TO252-3
使用芯片并联个数	1	1	2	2
电容值	4.7uF~10uF	22uF	22uF	33uF

注：需要更大功率时可以使用 3 颗或以上 TP8111

## 典型应用方案

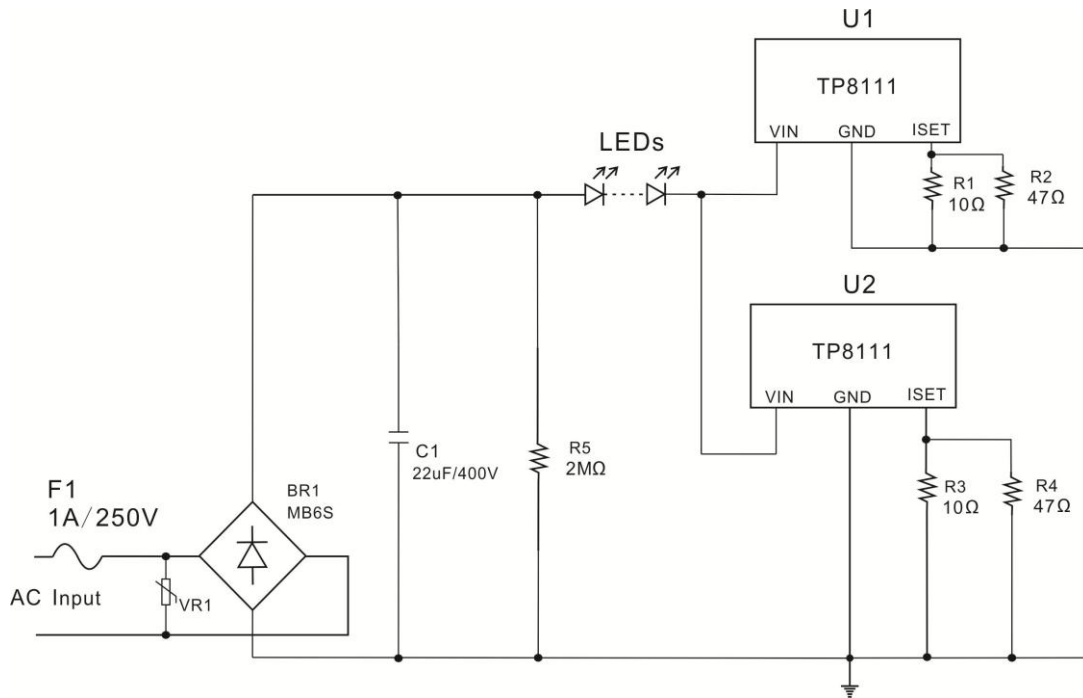
### ■ 10W 应用方案

参数	范围
输入电压	AC180V~265V
LED 电压	280V
LED 电流	36mA
输出功率	10W
效率	90% @220V
PF	0.5

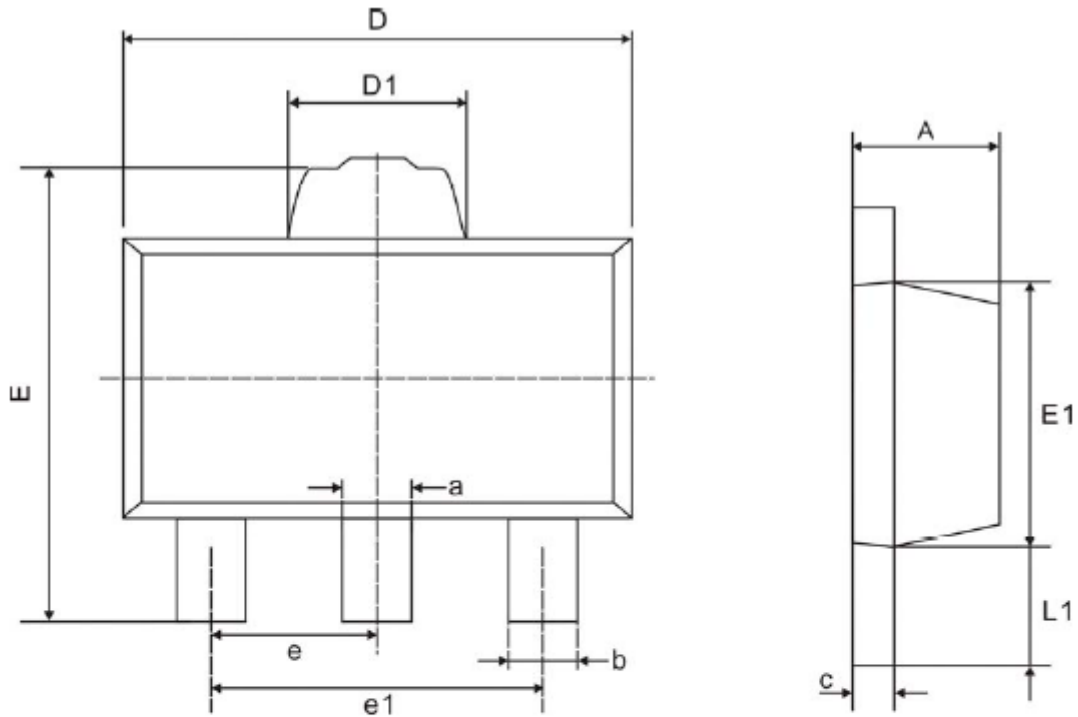


■ 20W 应用方案（两颗 TP8111 并联）

参数	范围
输入电压	AC180V~265V
LED 电压	280V
LED 电流	72mA
输出功率	20W
效率	90% @220V
PF	0.5



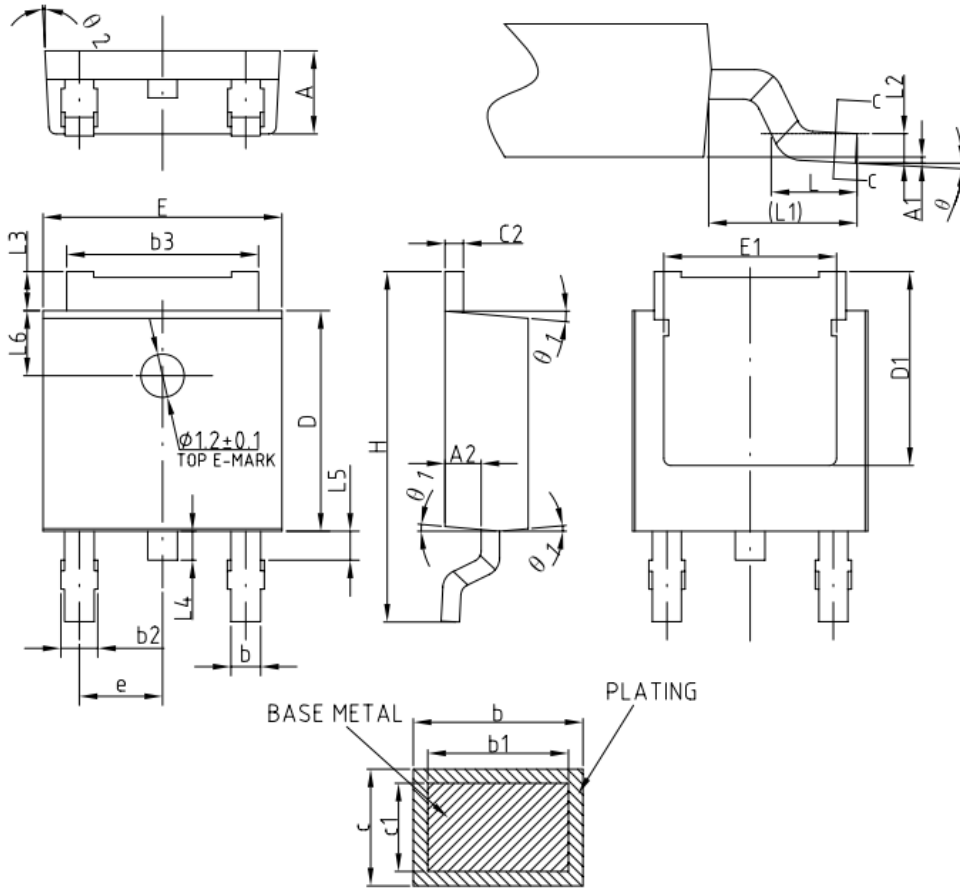
封装外形尺寸  
**SOT89-3L**



Symbol	Dimensions (mm)		
	Min	Nom	Max
A	1.40	1.50	1.60
b	0.38	-	0.47
c	0.40	-	0.45
a	0.46	-	0.55
D	4.30	4.50	4.71
D1	1.70 REF		
E	4.00	4.20	4.40
E1	230	2.50	2.70
e	1.500 REF		
e1	2.90	-	3.10
L1	0.80	1.00	1.20



**TO252-3L**



COMMON DIMENSIONS  
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	2.20	2.30	2.38
A1	0	-	0.10
A2	0.90	1.00	1.10
b	0.77	-	0.89
b1	0.76	0.81	0.86
b2	0.77	-	1.10
b3	5.23	5.33	5.43
c	0.47	-	0.60
c1	0.46	0.51	0.56
c2	0.47	-	0.60
D	6.00	6.10	6.20
D1	5.25	-	-
E	6.50	6.60	6.70
E1	4.70	-	-
e	2.28BSC		
H	9.80	10.10	10.40
L	1.40	1.50	1.70
L1	2.90REF		
L2	0.51BSC		
L3	0.90	-	1.25
L4	0.60	0.80	1.00
L5	0.90	-	1.50
L6	1.80REF		
θ	0°	-	8°
θ 1	3°	5°	7°
θ 2	1°	3°	5°