# PWM 控制的 LED 驱动器

## ■ 产品概述

LN2115C 系列是一款固定频率、恒定电流的升压 DC/DC 控制器，主要用于手机、PDA 和数码相机等设备上的白光背光 LED 驱动。输出耐压最高可以达到 28V，最多可以支持 8 路 LED 串联应用。芯片内置低内阻功率管，最值峰值电流可以达到 2.2A，适合大功率输出应用要求。芯片的 OC 端口为峰值电流控制端口，用户在小电流应用时可以通过外置 ROC 来限制输入峰值电流，减小系统浪涌，该管脚悬空为内部最大限流。

LN2115C 的 CE 端口既可以实现芯片的关断功能，又可以支持高频 PWM 调光功能。调光频率建议 20kHz~100kHz。

LN2115C 采用 SOT-23-5L 和 SOT-23-6L 的小封装，便于系统的高密度安装。

## ■ 用途

- LED 背光驱动

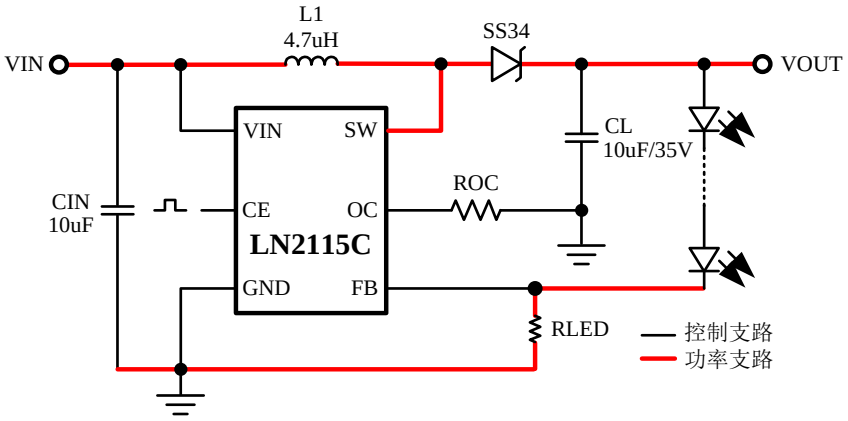
## ■ 产品特点

- 输出过压保护：最大可以达到 28V
- 振荡频率：1.2MHz
- 效率：93%
- 工作控制模式：COT 控制的电流工作模式
- 高频 PWM 调光：频率支持 20kHz~100kHz
- 功率管最大峰值：2.2A
  （可以通过外部 OC 端口电阻调节）

## ■ 封装

- SOT-23-6L
- SOT-23-5L

## ■ 应用电路



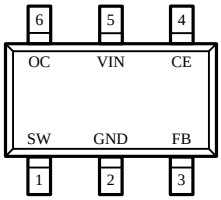

注：ROC 为峰值限流电阻，$I_{LED}=0.2/R_{LED}$

## ■ 订购信息

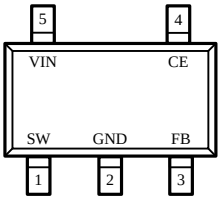
**LN2115①②③④-⑤**

| 数字项目 | 符号 | 描述 |
|---|---|---|
| ① | C | COT 架构 |
| ② | 2 | FB 端电压 0.2V |
| ③ | M | 封装形式:SOT-23-6L |
| | N | 封装形式:SOT-23-5L |
| ④ | R | 卷带：正向 |
| | L | 卷带：反向 |
| ⑤ | G | 绿料 |

## ■ 引脚配置



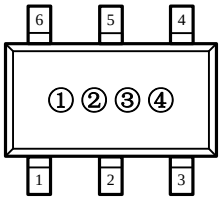

SOT-23-6L
(TOP VIEW)



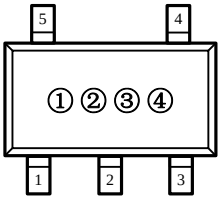

SOT-23-5L
(TOP VIEW)

| 引脚号 | | 引脚名 | 功能描述 |
|---|---|---|---|
| SOT23-6L | SOT23-5L | | |
| 1 | 1 | SW | SWITCH端 |
| 2 | 2 | GND | 接地 |
| 3 | 3 | FB | 电压反馈端，全电流时典型值为0.2V |
| 4 | 4 | CE | 芯片使能端，高电平有效 |
| 6 | - | OC | 峰值电流控制端口，悬空为内部最大2.2A |
| 5 | 5 | VIN | 电源输入 |

## ■ 打印信息




SOT-23-6L
(TOP VIEW)




SOT-23-5L
(TOP VIEW)

①代表产品名

| 符号 | 产品代号 |
|---|---|
| Z | LN2115C |

②代表产品 FB 端电压范围

| 符号 | FB 端输出电压(V) |
|---|---|
| 2 | 200mV±8mV |

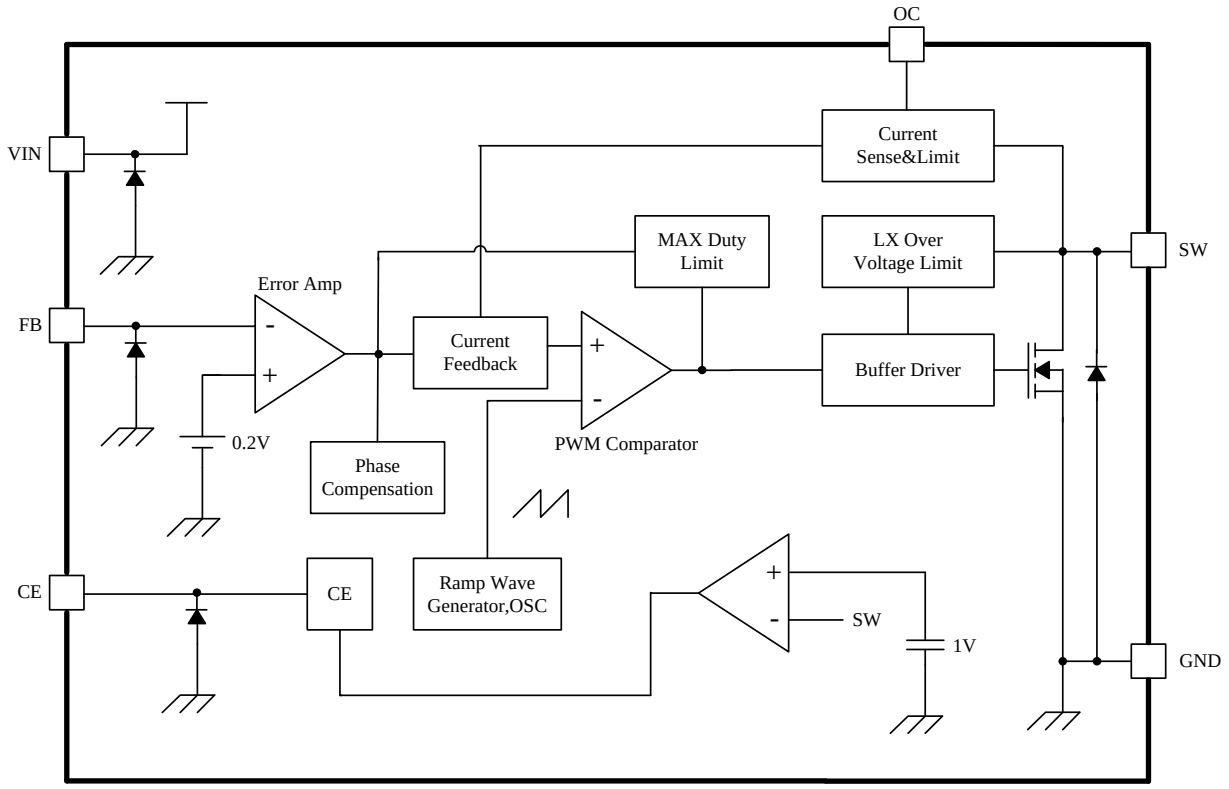
③代表封装

| 符号 | 封装形式 |
|---|---|
| M | SOT-23-6L |
| N | SOT-23-5L |

④代表生产批号

数字 0-9，A-Z，倒写数字 0-9，A-Z，然后重复（G，I，J，O，Q，W 除外）

## ■ 功能框图




## ■ 绝对最大额定值

| 项目 | 符号 | | 绝对最大额定值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 输入电压 | $V_{IN}$ | | Vss-0.3～Vss+7 | V |
| SW电压 | $V_{SW}$ | | Vss-0.3～Vss+29 | |
| FB端电压 | $V_{FB}$ | | Vss-0.3～Vss+6 | V |
| OC端电压 | $V_{OC}$ | | Vss-0.3～Vss+6 | V |
| SW端电流 | $I_{SW}$ | | 3 | A |
| 容许功耗 | $P_D$ | SOT-23-6L | 400 | mW |
| | | SOT-23-5L | 400 | |
| 工作环境温度 | Topr | | -40～＋85 | ℃ |
| 保存温度 | Tstg | | -55～＋125 | |

注意： 绝对最大额定值是指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。

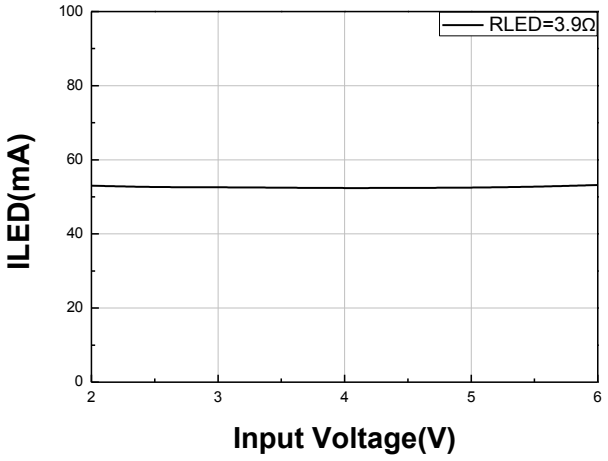
## ■ 电学特性参数

($T_A$=25℃,unless otherwise noted.)

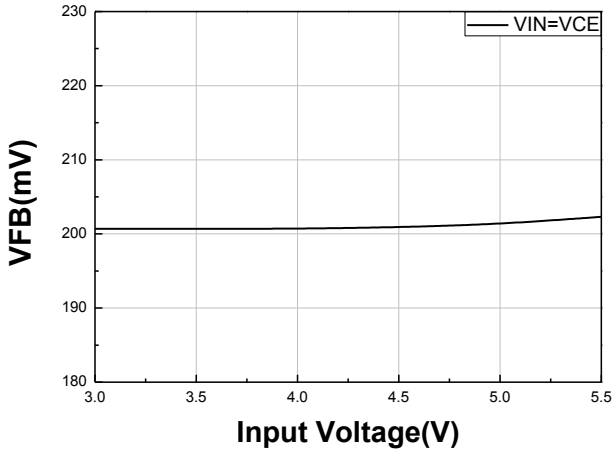
| 项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FB 控制电压 | $V_{FB}$ | - | 0.192 | 0.20 | 0.208 | V |
| 工作电压 | $V_{IN}$ | - | 2 | - | 6.5 | |
| 待机电流 | $I_{STB}$ | $V_{CE}$=0V, $V_{SW}$=5V | - | - | 1 | uA |
| 消耗电流 1 | $I_{DD1}$ | - | - | 2550 | - | uA |
| 消耗电流 2 | $I_{DD2}$ | $V_{IN}$=$V_{SW}$, $V_{FB}$=0.4V | - | 150 | - | |
| 开关频率 | $f_S$ | - | - | 1.2 | - | MHz |
| 最大占空比 | MAXDUTY | $V_{FB}$=0V | 85 | - | - | % |
| 效率 | EFFI | $V_{IN}$=3.6V, $R_{LED}$=20Ω | - | 93 | - | % |
| 电流限制 | $I_{LIM}$ | $V_{IN}$=3.6V | - | 2200 | - | mA |
| SW 端过压保护 | OVPL | - | 27.5 | 28 | 28.5 | V |
| SW 导通电阻 | - | $V_{IN}$=3.6V, $V_{SW}$=0.4V | - | 200 | 250 | mΩ |
| SW 端漏电 | $I_{LXL}$ | - | - | 0 | 1 | uA |
| CE 端高电压 | $V_{CEH}$ | - | 0.8 | - | - | V |
| CE 端低电压 | $V_{CEL}$ | - | - | - | 0.6 | V |
| CE 调光频率 | $f_{DIM}$ | - | 20 | - | 100 | kHz |
| CE 高电流 | $I_{CEH}$ | 同 $I_{DD2}$ | - | - | 0.1 | uA |
| CE 低电流 | $I_{CEL}$ | 同 $I_{STB}$ | - | - | -0.1 | uA |
| FB 高电流 | $I_{FBH}$ | 同 $I_{DD2}$ | - | - | 0.1 | uA |
| FB 低电流 | $I_{FBL}$ | 同 $I_{STB}$ | - | - | -0.1 | uA |

## ■ 特性曲线

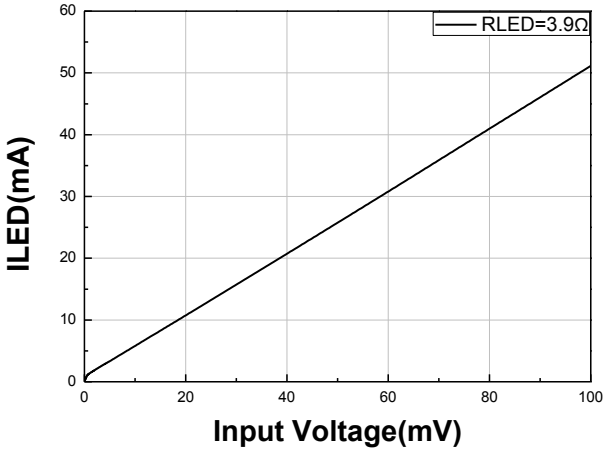
### 1. 线性调整度



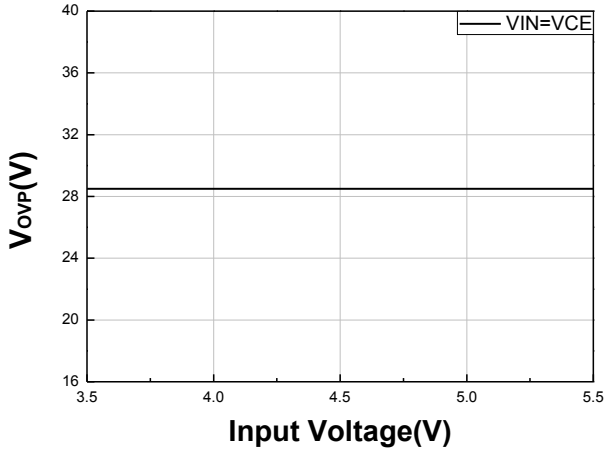

### 2. VFB



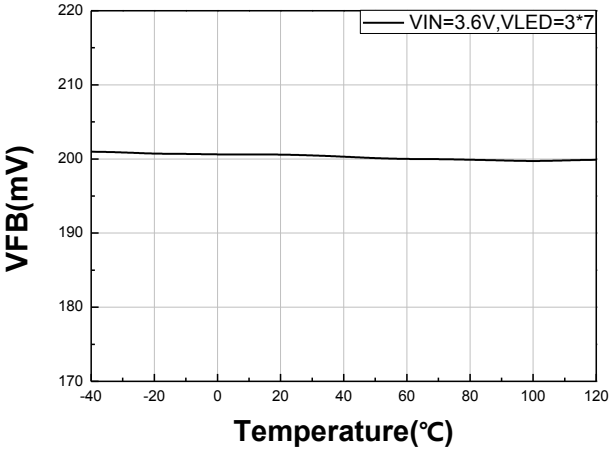

### 3. 调光功能线性调整




### 4. OVP 端过压保护

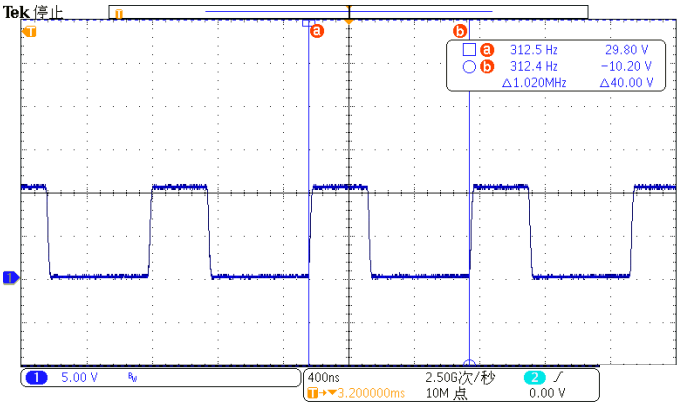



### 5. FB 电压温度特性



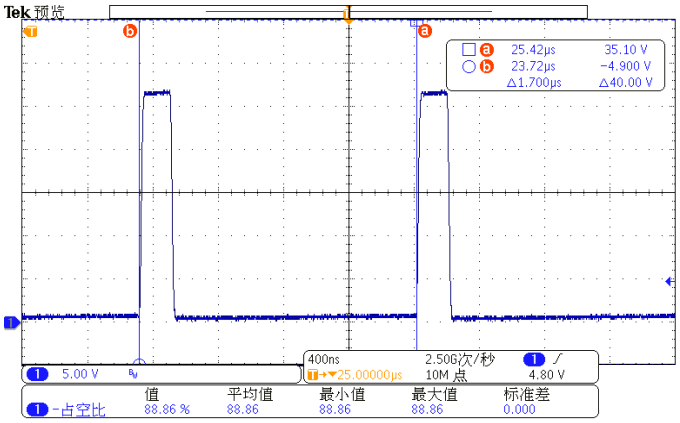
**6. 振荡频率**

测试条件：$V_{IN}$=$V_{CE}$= 4V,$V_{LED}$=3*7,$R_{FB}$=1Ω，f=1.020MHz




**7. 最大占空比**

测试条件：调节 $V_{IN}$ 和 $V_{LED}$，$R_{FB}$=1Ω




## ■ 应用信息

- LED 电流设定

升压回路提供的电压可以保证 FB 电压与内部基准电压相等，因此当 RLED 接到 FB 与 GND 上时，VOUT 流过 LED 的电流和 RLED 流到 GND 的电流可以由 RLED 设定，电流计算公式如下：

$$I_{LED}=0.2/R_{LED}$$

- 调光控制

PWM 型号接 CE 脚调节方式

对于亮度，当 CE 脚接高电平时，芯片内部提供一个典型的 0.2V 的基准电压，可以使亮度达到最大。但是，也可以接一个 PWM 信号到 CE 脚，通过来调整 PWM 信号的占空比来调整这个基准电压，占空比和基准电压的关系根据以下公式计算：

$$V_{FB} = Duty \times 200mV$$

Duty 是占空比，200mV 是内部基准，调光频率最高可以支持到 100kHz；为了避免音频端，建议 DIM 端口信号不要采用 200Hz~20kHz 的频率点。

- 电容

通常建议输出电容采用 10uF 以上的陶瓷电容，但在输入电流小于 0.6A 时，输出可以采用 1uF 电容。输入电容建议采用 10uF 以上的陶瓷电容。在 PCB 时，输入和输出电容都要求靠近芯片端；

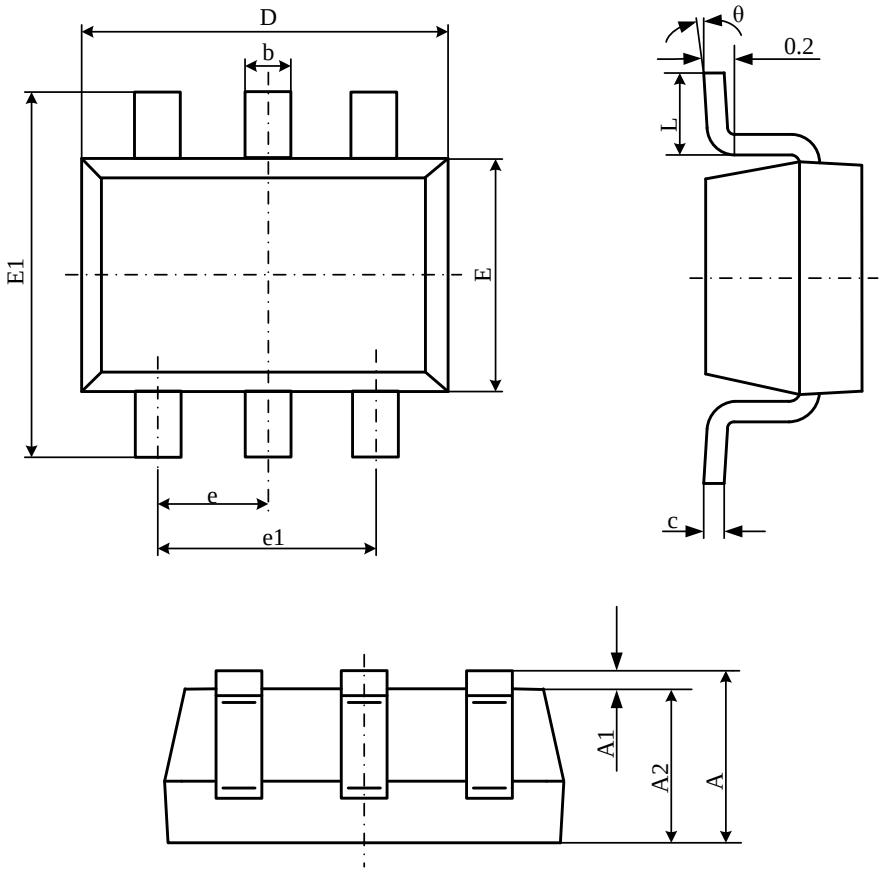
- ROC 设置

ROC 被用来设置功率管的最大峰值电流，在一些小电流应用场合可以提高芯片的整体效率。当外部 ROC 不接入时，芯片的最大限流点为 2.2A 左右。ROC 阻值与输入最大峰值电流的关系如下表：

| $R_{OC}$ | $I_{LIM}$ | $R_{OC}$ | $I_{LIM}$ |
|---|---|---|---|
| 20k | 0.256A | 27k | 0.82A |
| 33k | 1.07A | 50k | 1.49A |
| 100k | 1.82A | 240k | 2.12A |

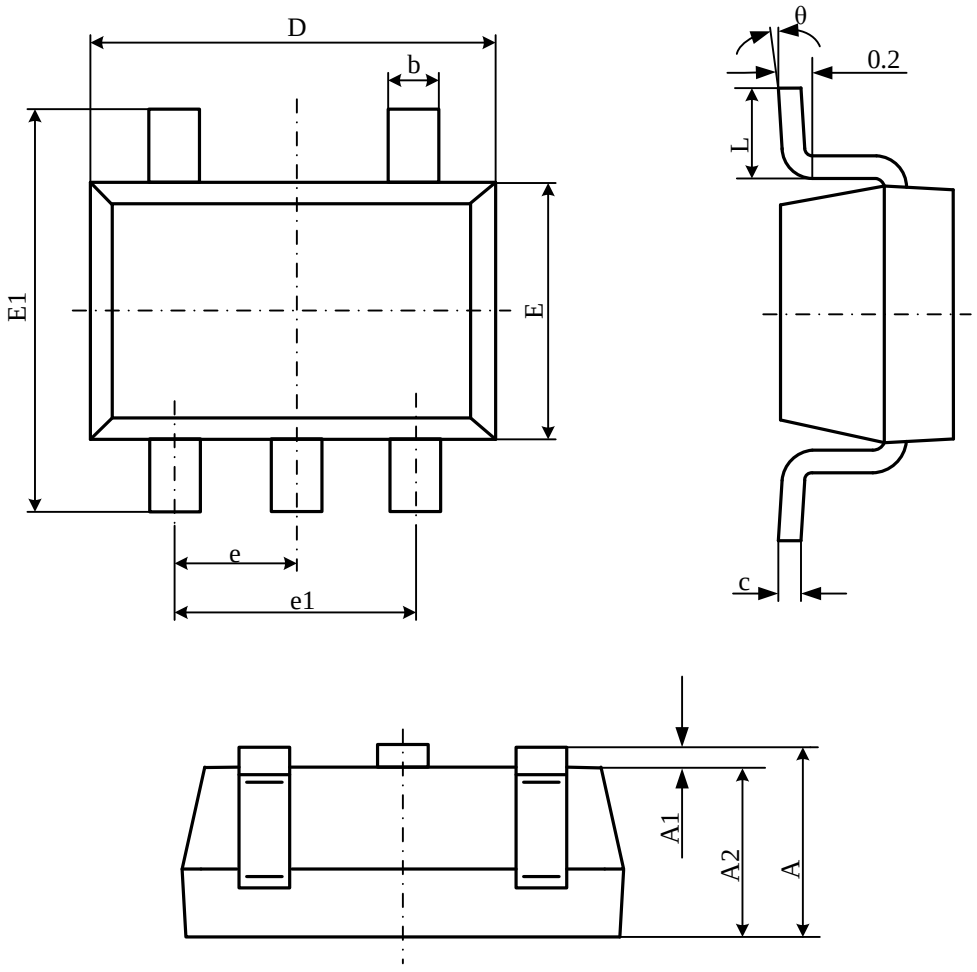
## ■ 封装信息

- **SOT-23-6L**




| 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 ° |

- **SOT-23-5L**




| 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° |