



升压 超小型 1MHz PWM / PFM 切换控制 DC/DC 控制器

概述

ME2149是一种由基准电压源、振荡电路、误差放大器、相位补偿电路、PWM / PFM 切换控制电路等构成的CMOS 升压DC/DC 控制器。无需使用外接N 沟道功率MOS，即可适用于需要高效率、高输出电流的应用电路上。通过PWM / PFM 切换控制电路，在负载较轻时，将工作状态切换为占空系数为15%的PFM 控制电路，可以防止因IC 的工作电流引起的效率降低。

特点

- 低电压工作：可保证以 0.9 V ($I_{OUT} = 1 \text{ mA}$)
- 占空比：内置 PWM / PFM 切换控制电路 (15 ~ 78%)
- 振荡频率：1.0MHz
- 输出电压： $V_{OUT} < 20\text{V}$
- 输出电压精度： $\pm 2\%$
- 软启动功能：2mS
- 带开关控制功能
- 外接部件：线圈、二极管、电容器

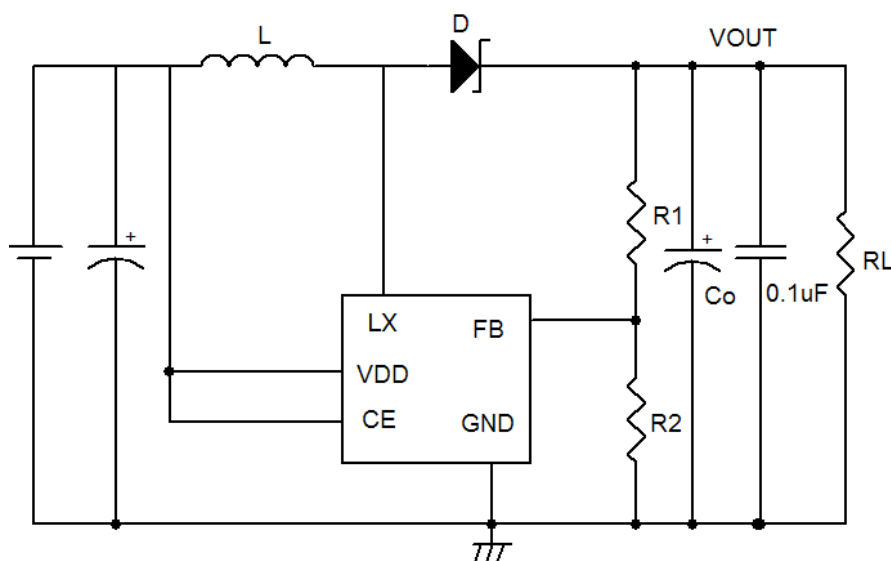
应用场合

- 移动电话（PDC, GSM, CDMA, IMT200 等）
- 蓝牙设备
- PDA
- 便携式通讯设备
- 游戏机
- 数码相机
- 无绳电话
- 笔记本

封装形式

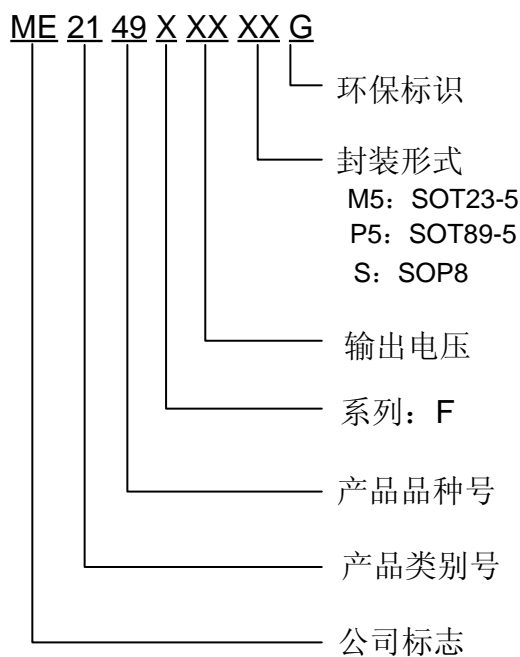
- 5-pin SOT23-5、SOT89-5
- 8-pin SOP8

典型应用图



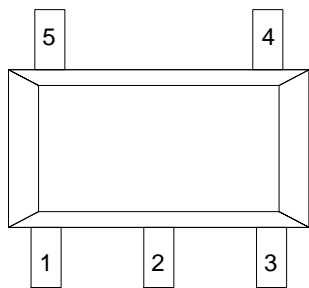
注意：1.本产品从VDD = 0.9V启动时开始工作，但为了稳定输出电压和振荡频率，要控制 $2.5V \leq VDD < 6V$ 。
2. ME2149F有三个封装，建议：SOT23-5负载不超过1A；SOT89-5不超过1.5A；SOP8不超过2A。

选购指南

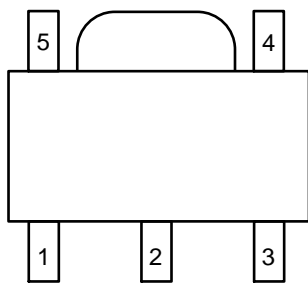


| 型号 | 开关晶体管 | CE 端 | VDD 端 | FB 端 | 特点 | 封装形式 |
|------------|-------|------|-------|------|-------|---------|
| ME2149FM5G | 内置 | Yes | Yes | Yes | 可调输出型 | SOT23-5 |
| ME2149FP5G | 内置 | Yes | Yes | Yes | 可调输出型 | SOT89-5 |
| ME2149FSG | 内置 | Yes | Yes | Yes | 可调输出型 | SOP8 |

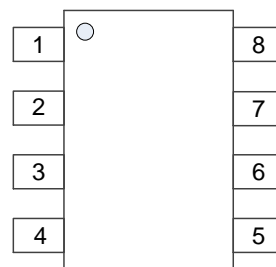
产品脚位图



SOT23-5



SOT89-5

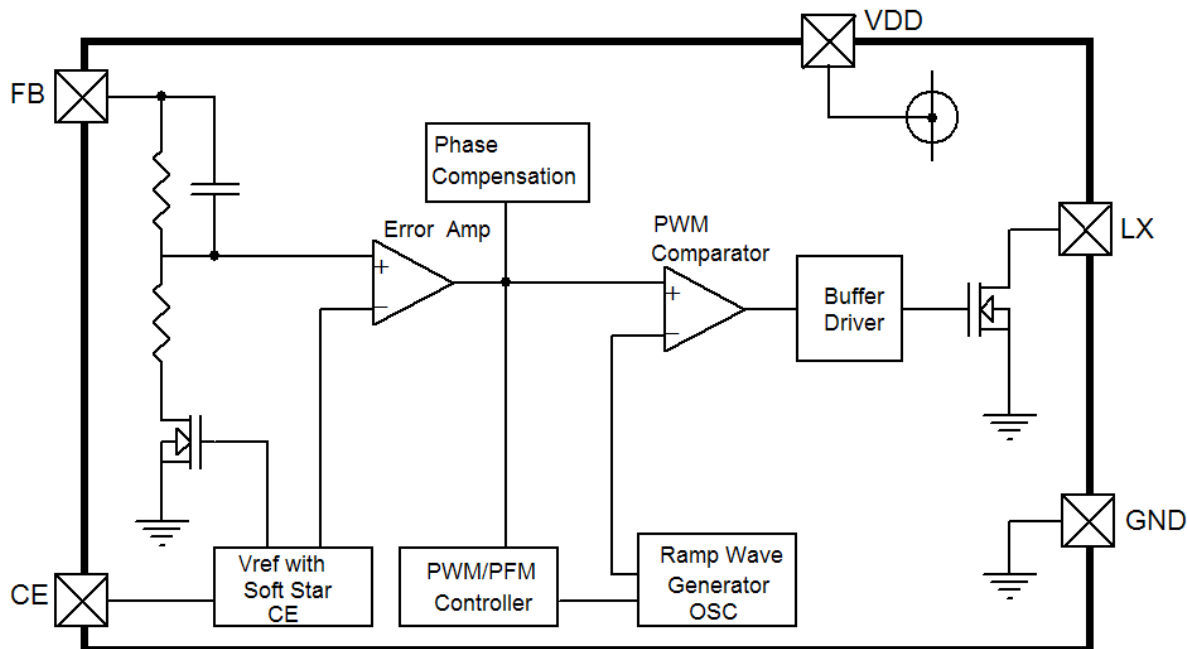


SOP8

脚位功能说明

| Pin 脚位 | | | 符号 | 功能说明 |
|---------|---------|------|-----|---------|
| SOT23-5 | SOT89-5 | SOP8 | | |
| 1 | 3 | 3 | CE | 使能引脚 |
| 2 | 2 | 7,8 | LX | 功率转换引脚 |
| 3 | 1 | 2 | GND | 接地引脚 |
| 4 | 5 | 5,6 | VDD | IC 电源引脚 |
| 5 | 4 | 4 | FB | 电压反馈引脚 |

芯片功能示意图



绝对最大额定值

| 参数 | | 符号 | 极限值 | 单位 |
|---------|---------|---------------|----------------|------|
| VDD 脚电压 | | VDD | -0.3 ~ 6.5 | V |
| LX 脚电压 | | LX | -0.3 ~ 20 | V |
| CE 脚电压 | | VCE | -0.3 ~ VDD+0.3 | V |
| LX 脚电流 | | ILX | ±4000 | mA |
| 封装功耗 | SOT23-5 | Pd | 0.6 | W |
| | SOT89-5 | | 1.25 | |
| | SOP8 | | 0.92 | |
| 封装热阻 | SOT23-5 | θ_{JA} | 210 | °C/W |
| | SOT89-5 | | 100 | |
| | SOP8 | | 136 | |
| 工作温度 | | T_{Opr} | -25~+85 | °C |
| 储存温度 | | T_{stg} | -55~+150 | °C |

电气参数

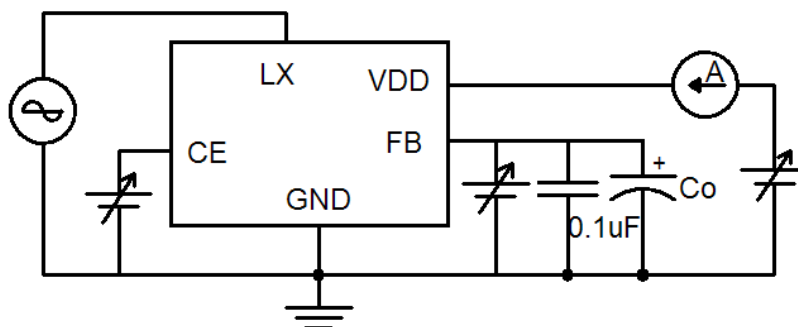
ME2149FxxG 测试条件: VDD=VCE=3.3V, $T_{opt}=25^{\circ}C$ 。有特殊说明除外。

| 测试项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 测定电路 | |
|-----------|---------|----------------------------|-----------|------|-------|--------|------|---|
| 输出反馈电压 | VFB | - | 1.225 | 1.25 | 1.275 | V | 2 | |
| 输入电压 | VIN | - | - | - | 6 | V | 2 | |
| 开始工作电压 | VST | IOUT=1mA | - | - | 0.9 | V | 2 | |
| 工作保持电压 | VHLD | IOUT=1mA, 降低 VIN 观测 | 0.7 | - | - | V | 2 | |
| 消耗电流 1 | ISS1 | VFB=VFB(S)× 0.95 | - | 4.0 | - | mA | 1 | |
| 消耗电流 2 | ISS2 | VFB=1.5V | - | 25 | - | uA | 1 | |
| 休眠时消耗电流 | ISSS | VCE=0V | - | 0.02 | 0.5 | uA | 1 | |
| FB 电压温度系数 | | $T_a=-25 \sim 85^{\circ}C$ | - | ±50 | - | ppm/°C | 2 | |
| 振荡频率 | fosc | | 0.8 | 1.0 | 1.2 | MHz | 1 | |
| 最大占空系数 | MAXDUTY | VFB=VFB(S)× 0.95 | - | 78 | - | % | 1 | |
| 模式切换占空系数 | PFMDUTY | VFB=VFB(S)× 1.5, 没有负载 | - | 15 | - | % | 1 | |
| CE 端输入电压 | VSH | 测定 LX 端振荡 | 0.75 | - | - | V | 1 | |
| | VSL1 | 判断 LX 端 振荡停止 | VOUT≥1.5V | - | - | 0.3 | V | 1 |
| | VSL2 | | VOUT<1.5V | - | - | 0.2 | V | 1 |
| CE 端输入电流 | ISH | VCE=VFB(S)× 0.95 | -0.1 | - | 0.1 | uA | 1 | |
| | ISL | VCE=0V | -0.1 | - | 0.1 | uA | 1 | |
| 软启动时间 | tss | | - | 2 | - | mS | 2 | |
| 效率 | EFFI | | - | 90 | - | % | 2 | |

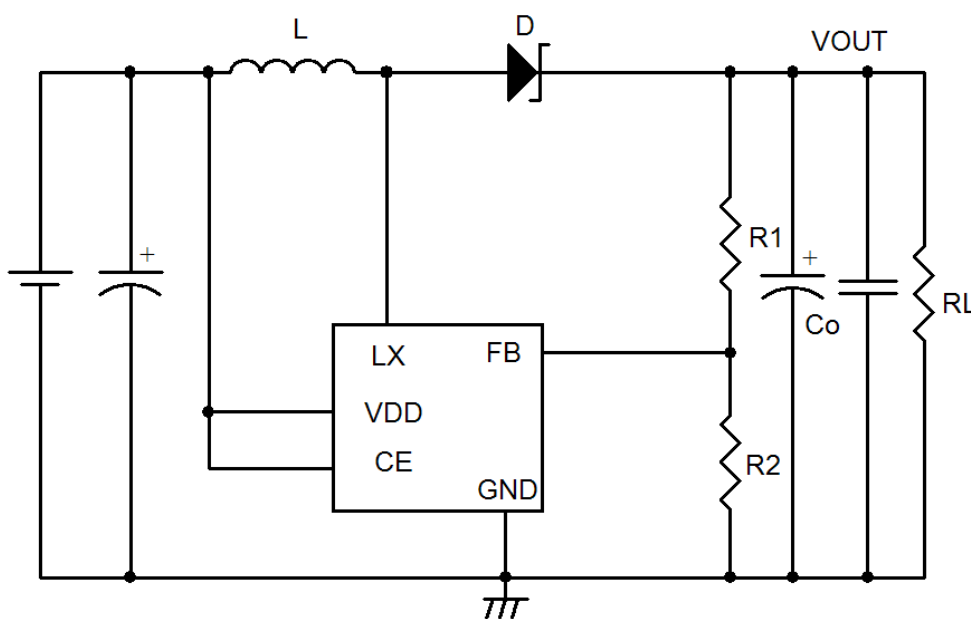
1. VOUT(S)表示输出电压设定值。VOUT表示实际输出电压的典型值。
2. VOUT(S)可根据VFB值与输出电压设定电阻 (R1,R2) 之间的比例来进行设定。
3. VFB(S)表示FB电压的设定值。
4. 关于VDD/VOUT分离型产品
为了稳定输出电压、振荡频率, 请将VDD控制在 $2.5V \leq VDD < 6V$ 的范围内。

测定电路

1.



2.



外部器件(推荐):

1. 二极管使用肖特基二极管，如SS14或SS34（正向压降：0.2V）
2. 电感器：3.3μH（R<30mΩ到）
3. 电容器：陶瓷电容器22μF（最好使用两个并联陶瓷电容器）

外接器件的选择:

外接部件的特性参数与升压电路的主要特性之间的关系如下图所示。

| 要使输出电流变大时? | 要提高效率? | | 要使纹波电压变小时? |
|------------|--------|-------|------------|
| | 使用时效率 | 待机时效率 | |
| 使电感值变 | 使电感值变大 | | |
| 使电感器直流电阻变小 | | | |
| 使输出电容值 | | | 使输出电容值变 |

图1 主要特性与外接部件之间的关系

1. 电感器

电感值(L值)对最大输出电流(I_{OUT})和效率(η)产生很大的影响。

ME2149的 I_{OUT} 、 η 的“L”依靠性的曲线图如图2所示。

L值变得越小，峰值电流(I_{PK})就变得越大，提高电路的稳定性并使 I_{OUT} 增大。接着，若使L值变得更小，会降低效率而导致开/关切换晶体管的电流驱动能力不足，促使 I_{OUT} 逐渐减少。L值逐渐变大时，开/关切换晶体管的 I_{PK} 所引起的功耗也随之变小，达到一定的L值时效率变为最大。接着，若使L值变得更大，因线圈的串联电阻所引起的功耗变大，而导致工作效率的降低。 I_{OUT} 也会减少。因为振荡频率较高的产品可以选择L值较小的产品，因此可使线圈的形状变小。

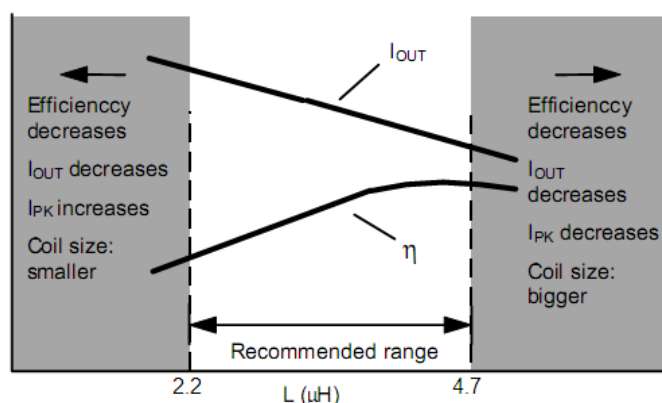


图2 L 值— I_{OUT} 特性、L 值— η 特性

推荐使用22 ~ 100 μH 的电感器。此外，在选用电感器时，请注意电感器的容许电流。若电感器流入超过此容许电流的电流，会引起电感器处于磁性饱和状态，而明显地降低工作效率并导致IC的破损。因此，请选用 I_{PK} 不超过此容许电流的电感器。在连续模式下的 I_{PK} 如下公式所示。

$$I_{PK} = \sqrt{\frac{2I_{OUT}(V_{OUT} + V_D - V_{IN})}{f_{OSC} \cdot L}} (A)$$

在此， f_{osc} 为振荡频率。 V_D 大约为0.4 V。

2. 二极管

所使用的外接二极管请满足以下的条件。

- 正向电压较低。(VF<0.3 V)
- 开关切换速度快。(50 ns 最大值)
- 反向耐压在 $V_{OUT} + V_F$ 以上。
- 电流额定值在 I_{PK} 以上

3. 电容器 (C_{IN}、C_O)

输入端电容器(C_{IN})可以降低电源阻抗，另外可使输入电流平均化而提高效率。请根据使用电源的阻抗的不同而选用C_{IN} 值。

输出端电容器(C_O)是为了使输出电压变得平滑而使用的，升压型的产品因为针对负载电流而断续地流入电流，与降压型产品相比需要更大的电容值。在输出电压较高以及负载电流较大的情况下，由于纹波电压会变大，因此请根据各自的情况而选用相应的电容值。推荐使用10 μF以上电容器。

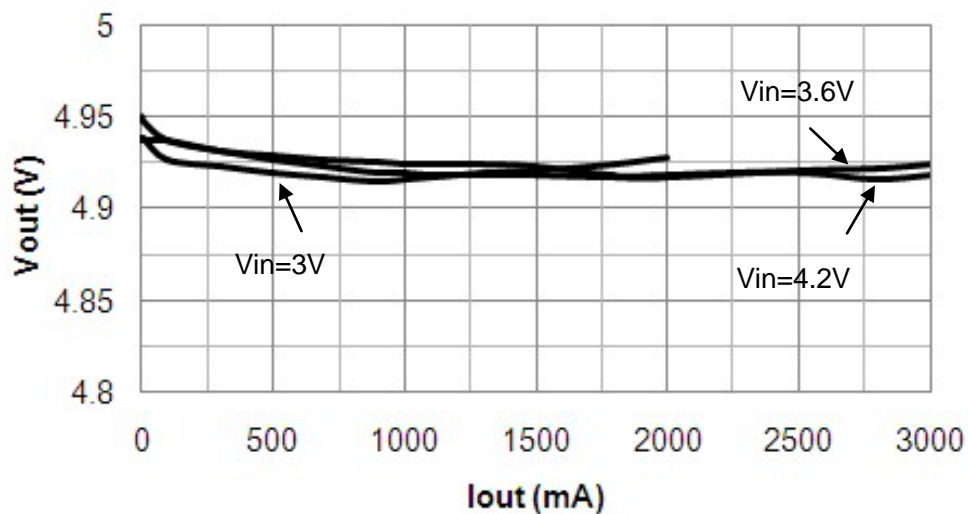
为了获得稳定的输出电压，请注意电容器的等效串联电阻(R_{ESR})。本IC因R_{ESR}的不同，输出的稳定领域会产生变化。因电感值(L值)的不同而异，使用30 ~ 500 mΩ左右的R_{ESR}，可以发挥最佳的特性。但是，最佳的R_{ESR}值因L值以及电容值、布线、应用电路(输出负载)而不同，请根据实际的使用状况，在进行充分的评价之后，再予以决定。

4. 使用注意事项

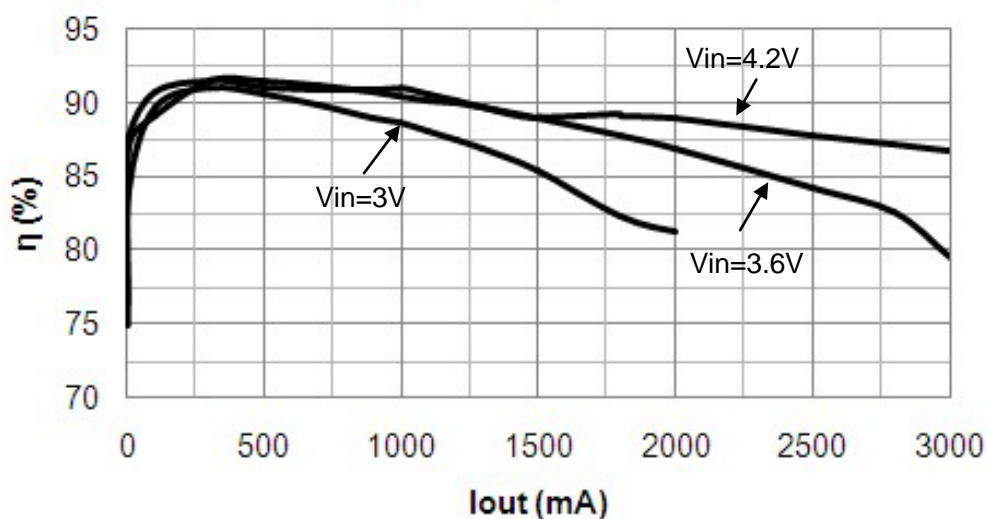
- 外接的电容器、二极管、线圈等请尽量安装在IC的附近。
- 包含了DC/DC控制器的IC，会产生特有的纹波电压和尖峰噪声。另外，在电源投入时会产生冲击电流。这些现象会因使用的线圈、电容器以及电源阻抗不同受到很大影响，因此在设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 请注意开/关切换晶体管的功耗(特别在高温时)不要超过封装的容许功耗。
- DC/DC控制器的性能会因为基板布局、外围电路、外围部件的设计的不同而产生很大的变化。设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 本 IC 虽内置防静电保护电路，但请不要对 IC 施加超过保护电路性能的过大静电。

典型性能参数

Vout vs. Output Current

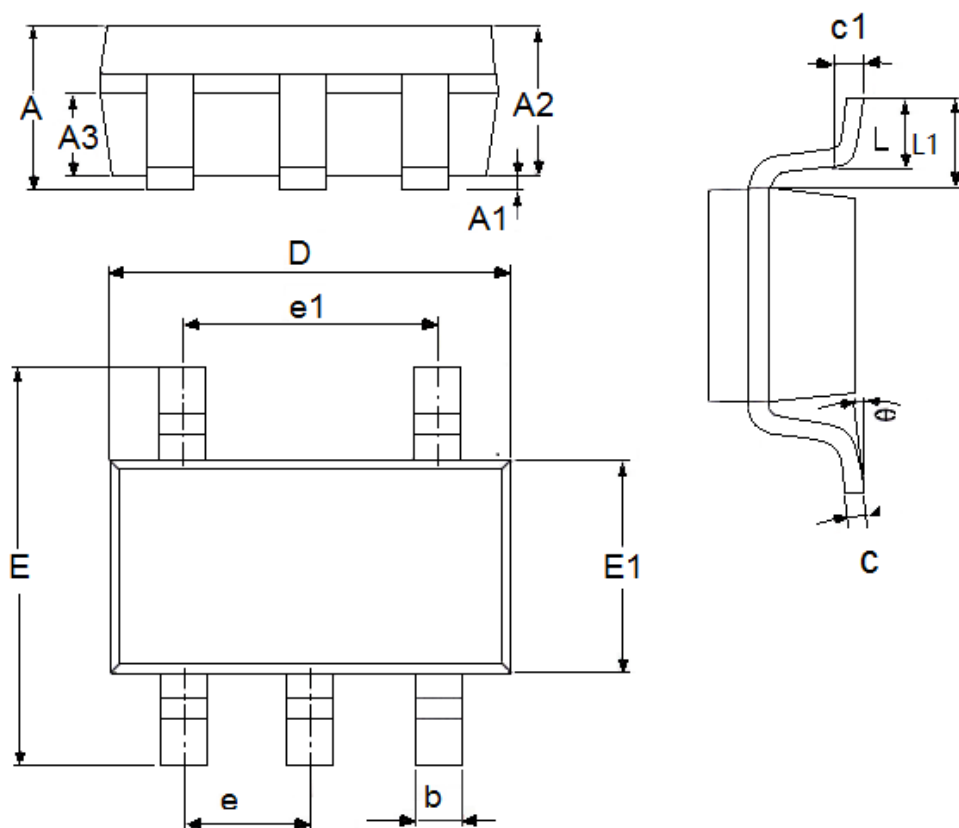


Efficiency vs. Output Current



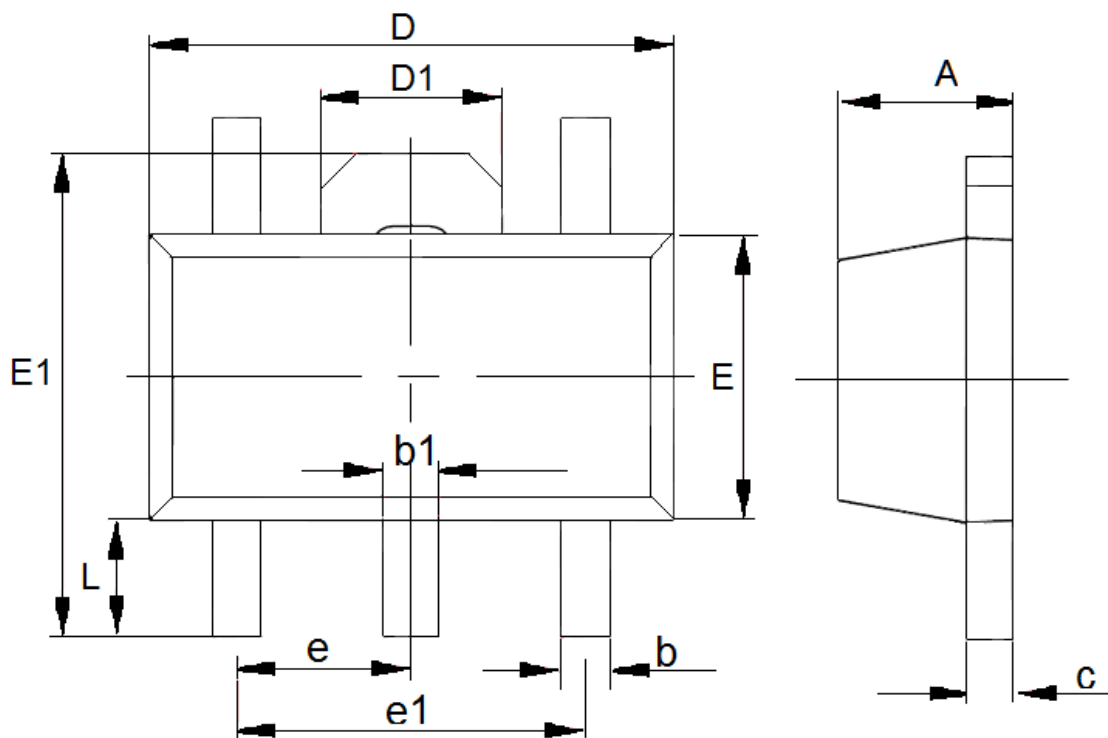
封装信息

- 封装类型: SOT23-5



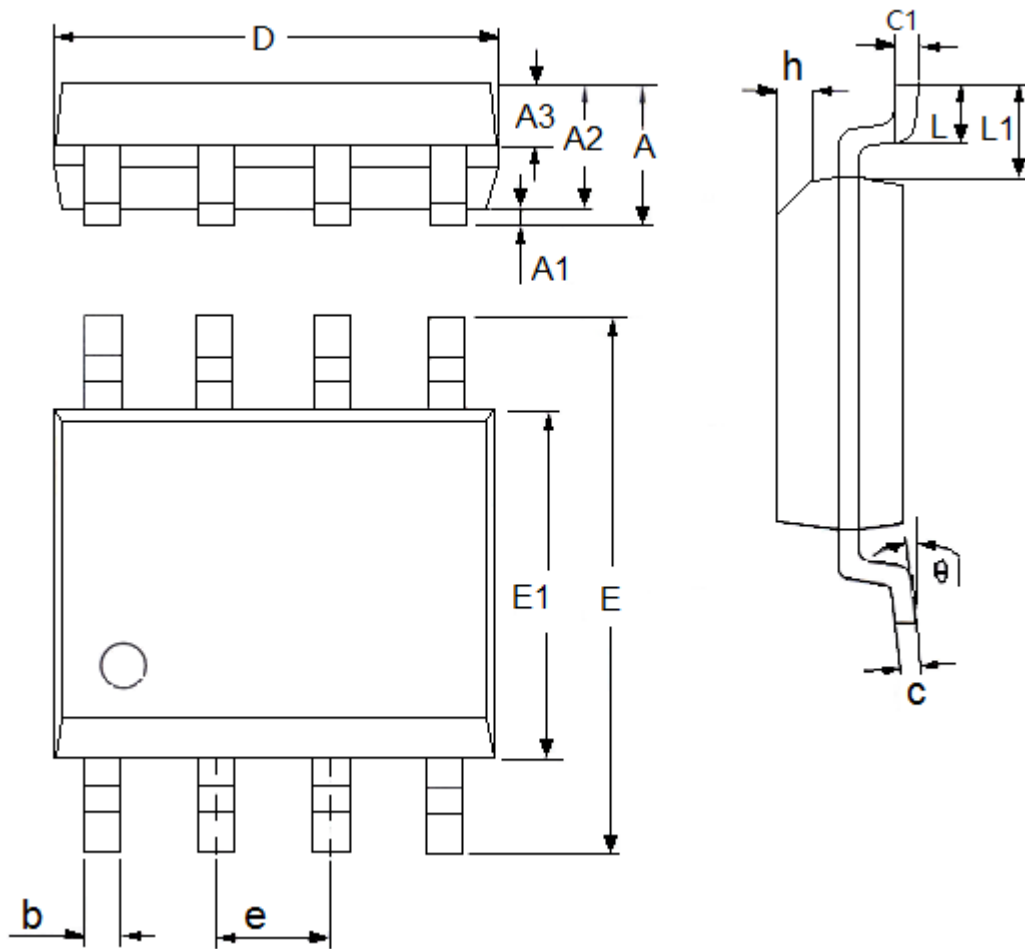
| 参数 | 尺寸 (mm) | | 尺寸 (Inch) | |
|----|-----------|------|-------------|--------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | 1.05 | 1.45 | 0.0413 | 0.0571 |
| A1 | 0 | 0.15 | 0.0000 | 0.0059 |
| A2 | 0.9 | 1.3 | 0.0354 | 0.0512 |
| A3 | 0.6 | 0.7 | 0.0236 | 0.0276 |
| b | 0.25 | 0.5 | 0.0098 | 0.0197 |
| c | 0.1 | 0.23 | 0.0039 | 0.0091 |
| D | 2.82 | 3.05 | 0.1110 | 0.1201 |
| e1 | 1.9(TYP) | | 0.0748(TYP) | |
| E | 2.6 | 3.05 | 0.1024 | 0.1201 |
| E1 | 1.5 | 1.75 | 0.0512 | 0.0689 |
| e | 0.95(TYP) | | 0.0374(TYP) | |
| L | 0.25 | 0.6 | 0.0098 | 0.0236 |
| L1 | 0.59(TYP) | | 0.0232(TYP) | |
| θ | 0 | 8° | 0.0000 | 8° |
| c1 | 0.2(TYP) | | 0.0079(TYP) | |

● 封装类型: SOT89-5



| 参数 | 尺寸 (mm) | | 尺寸 (Inch) | |
|----|-----------|------|-------------|--------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | 1.4 | 1.6 | 0.0551 | 0.0630 |
| b | 0.32 | 0.52 | 0.0126 | 0.0205 |
| b1 | 0.38 | 0.58 | 0.0150 | 0.0228 |
| c | 0.35 | 0.47 | 0.0138 | 0.0185 |
| D | 4.4 | 4.6 | 0.1732 | 0.1811 |
| D1 | 1.55(TYP) | | 0.061(TYP) | |
| e1 | 3(TYP) | | 0.1181(TYP) | |
| E | 2.3 | 2.6 | 0.0906 | 0.1023 |
| E1 | 3.94 | 4.4 | 0.1551 | 0.1732 |
| e | 1.5(TYP) | | 0.0591(TYP) | |
| L | 0.8 | 1.2 | 0.0315 | 0.0472 |

● 封装类型: SOP8



| 参数 | 尺寸 (mm) | | 尺寸 (Inch) | |
|-------|-----------|------|-------------|--------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | 1.3 | 1.8 | 0.0512 | 0.0709 |
| A1 | 0.05 | 0.25 | 0.002 | 0.0098 |
| A2 | 1.25 | 1.65 | 0.0492 | 0.065 |
| A3 | 0.5 | 0.7 | 0.0197 | 0.0276 |
| b | 0.3 | 0.51 | 0.0118 | 0.0201 |
| c | 0.17 | 0.25 | 0.0067 | 0.0098 |
| D | 4.7 | 5.1 | 0.185 | 0.2008 |
| E | 5.8 | 6.2 | 0.2283 | 0.2441 |
| E1 | 3.8 | 4 | 0.1496 | 0.1575 |
| e | 1.27(TYP) | | 0.05(TYP) | |
| h | 0.25 | 0.5 | 0.0098 | 0.0197 |
| L | 0.4 | 1.27 | 0.0157 | 0.05 |
| L1 | 1.04(TYP) | | 0.0409(TYP) | |
| theta | 0 | 8° | 0 | 8° |
| c1 | 0.25(TYP) | | 0.0098(TYP) | |

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。