
高性能低功耗低压差电压调节器

特性

- 2.6V~6V 的输入范围
- 可以保证 300mA 的可靠输出电流
- 低压差：180mV@300mA
- 具有输出电压工作正常指示的 Power OK 输出信号
- 可以由逻辑输入控制工作与否
- 过温保护和短路保护功能
- 具有 1.8V、2.5V、2.85V、3.0V、3.3V 电压输出
- 在 1K 噪声输入的时候电源纹波抑制比优于 50dB
- 在睡眠工作模式时的静态电流小于 1 μ A
- 具有 -40°C~170°C 的结温范围

应用

- CDMA、GSM、GPRS 等制式移动电话
- 手持设备的电池电源应用
- USB 电源应用

概述

VM7310 是一款高性能的低压差的线性稳压电路，专门设计用在便携设备的电池电源应用中。它设计为在极小的输入输出压差下提供最大的输出电流；与节省面积的小型陶瓷电容一起使用；并且提供一个 POWER-OK 的输出标志，用于输出自检，保证安全供电，指示输出电压的工作正常与否（即输出电压是否符合要求，参见电气参数之 V_{OKL} 、 V_{OKH} ），并可用于后端电路的复位信号。

VM7310 具有极低的自有噪音，极小的输入输出压差和很小的静态电流，这些特性使得 VM7310 非常适合在电池电源系统中应用。本稳压器的地电流随负载的增减没有变化，这样对延长电池的使用寿命也是很有帮助的。

VM7310 的电源纹波抑制比在低频时优于 60dB。当电池电压，即输入电压下降、输入输出压差变小时，VM7310 仍然能够保持高的电源纹波抑制比。

VM7310 在 2.8V 到 6V 输入时可以提供达 300mA 的输出电流，在睡眠模式时的静态电流很低，只有不到 1 μ A，非常适合应用在无线应用的电池电源系统中。

VM7310 具有小型的 5 引脚的 SOT-23 封装，和 3 引脚的 SOT-89 封装，在 -40°C~85°C 的范围中可以有效地输出 1.8V、2.5V、2.85V、3.0V、3.3V 五种电压。

功能框图

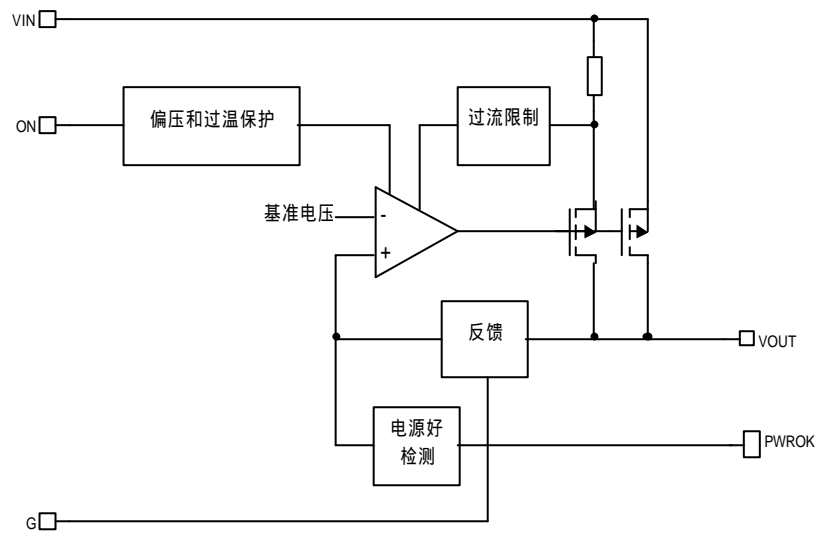


图 1: 功能框图

订购信息

| 名称 | 输出电压 ⁽¹⁾ V _{OUTTYP} | 封装 | 引脚数 | 标记 ⁽²⁾ |
|--------------|--|---------|-----|-------------------|
| VM7310GD-18 | 1.8V | SOT23-5 | 5 | ACA□ |
| VM7310GD-25 | 2.5V | SOT23-5 | 5 | ACB□ |
| VM7310GD-285 | 2.85V | SOT23-5 | 5 | ACC□ |
| VM7310GD-30 | 3.0V | SOT23-5 | 5 | ACD□ |
| VM7310GD-33 | 3.3V | SOT23-5 | 5 | ACE□ |
| VM7310ID-33 | 3.3V | SOT89-3 | 3 | AEE□ |

(1) 表中“标记”栏中的“□”是指序列号

(2) 联系 Vimicro 的销售部门可以了解或可以用户定制特殊的输出电压的 LDO

引脚分配

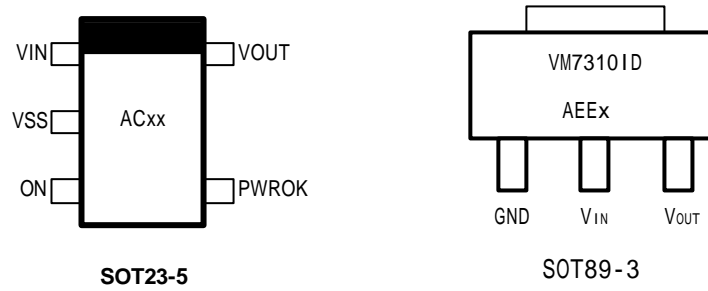


图 2: SOT-23、SOT89 顶视图 (其中文字等尺寸不成比例)

极限参数*

| | |
|---|------------------------|
| 输入电压 V_{IN} | -0.3V to +6V |
| ON, V_{OUT} , PWROK 电压..... | -0.3V to $V_{IN}+0.3V$ |
| 工作环境温度..... | -40°C to 85°C |
| 最大结温..... | 170°C |
| 最大电源损耗 | |
| SOT23-5 (热阻 $\theta_{JA}=250^{\circ}C/W$)..... | 400mW |
| SOT89-3 (热阻 $\theta_{JA}=180^{\circ}C/W$)..... | 550mW |
| 存储温度..... | -65°C to 150°C |
| 焊接温度 (锡焊, 10 sec)..... | 300°C |
| 静电保护等级 (人体模式)..... | 2kV |

* 以上给出的是本器件的极限参数，在这样的极限条件下工作，器件的指标特性将得不到保证，而且还会影响器件的可靠性；超出这些极限参数，将可能造成器件的永久性损坏，应该引起注意。

电气特性

(除非有特别的说明, $V_{IN}=V_{OUT}+0.5V$; $V_{ON}=V_{IN}$, $C_N=1\mu F$, $I_{OUT}=1mA$, and $C_{OUT}=4.7\mu F$; 标记符号“♦”的参数为在温度范围 $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$ (注释1); 没有标注“♦”的是指在 $T_A=25^{\circ}C$ 的参数值。)(注释2)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|--------------------|------------------|---|-------|------|------------------------|---------------|---|
| 输入电压 | V_{IN} | | ♦ 2.6 | | 6 | V | |
| 输出电压容差 | ΔV_{OUT} | $-20^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$ | ♦ -2 | | 2 | % | |
| | | $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$ | | | 3 | | |
| 输入输出压差 (注释3) | | $I_{OUT}=1mA$ | | 0.5 | | mV | |
| | | $I_{OUT}=150mA$ | | 90 | | | |
| | | $I_{OUT}=300mA$ | ♦ | 180 | 300 | | |
| 输出电流能力 (注释4) | I_{OUT} | | ♦ | | 300 | mA | |
| 线性调节误差 | | $V_{IN}=V_{OUTTYP}+0.5V$ to 5.5V | -0.15 | | +0.15 | %/V | |
| 负载调节误差 | | $I_{OUT}=1mA$ to 300mA | | | 0.005 ^(注释6) | %/mA | |
| 电源纹波抑制比 | PSRR | $V_{IN}=V_{OUTTYP}+1V$, $I_{OUT}=50mA$, Frequency=1kHz (参考图6) | | 50 | | dB | |
| | | $V_{IN}=V_{OUTTYP}+1V$, $I_{OUT}=50mA$, Frequency=10kHz (参考图6) | | 30 | | | |
| 关断时电源电流 | $I_{O\ OFF}$ | $V_{ON}=0V$ | | 0.01 | 1 | μA | |
| 无负载时电源电流 | I_Q | $V_{ON}=V_{IN}$, $I_{OUT}=0mA$ | ♦ | 70 | 120 | μA | |
| 满负载时电源电流 | $I_{Q\ LOAD}$ | $V_{ON}=V_{IN}$, $I_{OUT}=300mA$ | | 70 | 120 | μA | |
| 极限电流 (注释5) | I_{SC} | $V_{OUT}=95\%V_{OUTTYP}$ | ♦ | 500 | | mA | |
| 输出电压噪音 | e_n | BW = 10Hz to 100kHz, $C_{OUT}=4.7\mu F$ | | 220 | | μV_{rms} | |
| 过温关断温度 | T_{SD} | | | 170 | | $^{\circ}C$ | |
| 过温保护回滞 | | | | 20 | | $^{\circ}C$ | |
| ON 逻辑输入 | | | | | | | |
| ON 引脚输入电流 | | $V_{ON}=0$ and V_{IN} | | | 0.1 | μA | |
| ON 逻辑低输入阈值 | V_L | $V_{IN}=2.8V$ to 5.5V | ♦ | | 0.5 | V | |
| ON 逻辑高输入阈值 | V_{IH} | $V_{IN}=2.8V$ to 5.5V | ♦ | 1.2 | | V | |
| POWER-OK 输出 | | | | | | | |
| Power-OK 低阈值 | V_{OKL} | % of V_{OUT} (参考图3) | | 90 | 93 | 95 | % |
| Power-OK 高阈值 | V_{OKH} | % of V_{OUT} (参考图3) | | 92 | 95 | 97 | % |
| PWROK 逻辑低电压 | V_{OL} | $I_{PWROK}=100\mu A$, 故障条件 | | | 0.1 | V | |
| PWROK 漏电流 | I_{PGL} | POWER OK 关断, $V_{PWROK}=5.5V$ | | 0.01 | | μA | |
| PWROK 开启时延 | T_{ON} | | | 10 | | μs | |
| PWROK 关闭时延 | T_{OFF} | | | 10 | | μs | |

注释 1: 器件指标全都 100%地在 $25^{\circ}C$ 条件下通过测试。

注释 2: 标注为 V_{OUTTYP} 的电压值为器件的标称值, 即额定值。

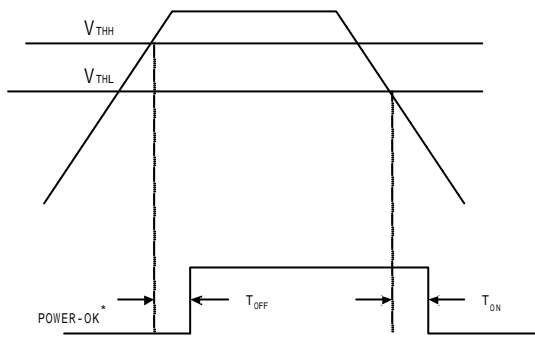
注释 3: 低压差定义为 V_{IN} 和 V_{OUT} 之间的压差, 测试点为 V_{IN} 降低到 V_{OUT} 低于标称值 100mV, 此时的 V_{IN} 与 V_{OUT} 之间的压差即为特性参数表值。

注释 4: 输出电流另外还受本器件的最大功耗的限制。在过温保护前的最大平均输出电流为:

$$I_{TSD} = P_D / (V_{IN} - V_{OUT})$$

注释 5: 电流极限定义为在 V_{OUT} 被拉到空载时的 95% V_{OUTTYP} 之后在电源输入线上测得的。

注释 6: 当输入电压为 6V 时, 负载调节误差将达到 0.008% 左右。



* POWER-OK通过一个外部上拉电阻拉到V_{OUT}

图3：POWER-OK标志时序

引脚描述

| VM7310GD ACxx | VM7310ID AExx | 引脚名称 | 引脚功能 |
|------------------|------------------|-------|--------------------------|
| 1 | 2 | VIN | 电压输入端 |
| 2 | 1 | VSS | 接地引脚，与电池负极相连 |
| 3 | | ON | ON 逻辑，当为高“1”时，开启本 LDO 工作 |
| 4 | | PWROK | 开漏式的电源状态指示输出，接到一个上拉电阻。 |
| 5 | 3 | VOUT | 电压输出端 |

典型工作特性

(除非有特别的说明, 输入输出电容为瓷片电容, $C_{IN}=1\mu F$, $C_{OUT}=4.7\mu F$, $V_{IN}=V_{OUT}+0.2V$, $T_A=25^\circ C$, 使能引脚接到 V_{IN})。

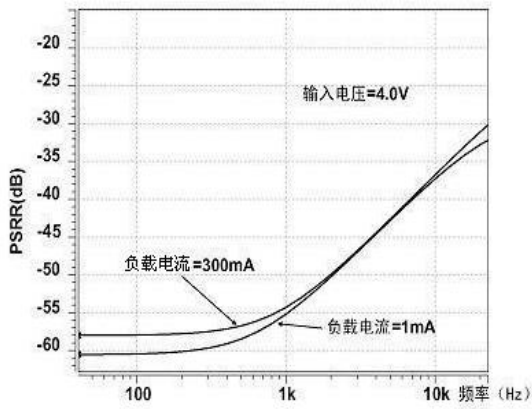


图4: 电源纹波抑制比 (VM7310-3.3)

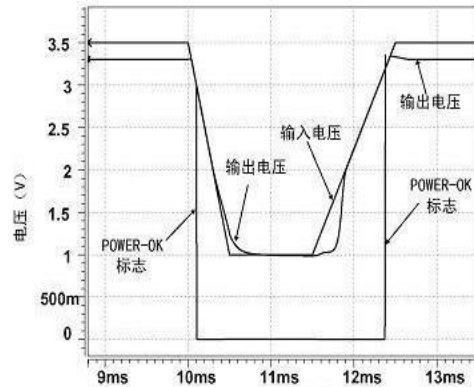


图5: POWER-OK响应时间 (VM7310-3.3)
(flag引脚通过100K欧姆电阻上拉到 V_{OUT})

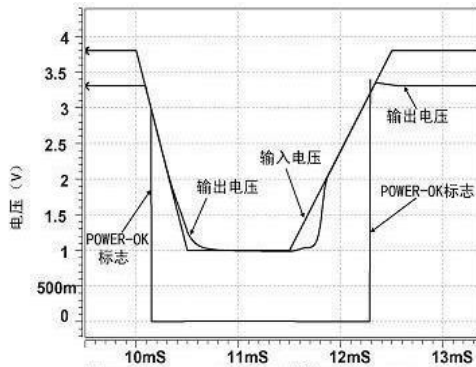


图6: POWER-OK响应时间 (VM7310-3.3)
flag引脚通过100K欧姆电阻上拉到 V_{IN}

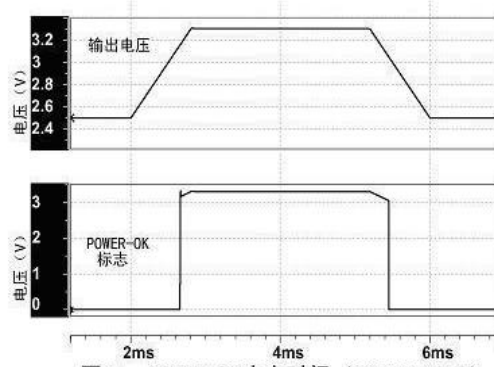


图7: POWER-OK响应时间 (VM7310-3.3)
(flag引脚通过100K欧姆电阻上拉到 V_{OUT})

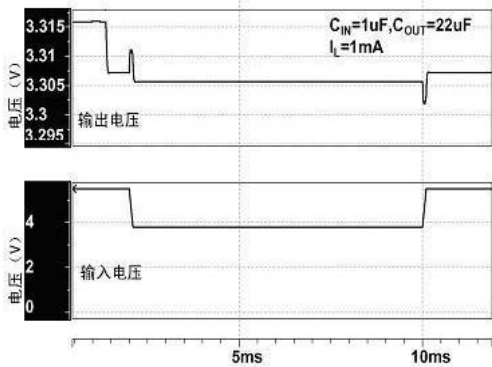


图8: 线性瞬态响应1 (VM7310-3.3)

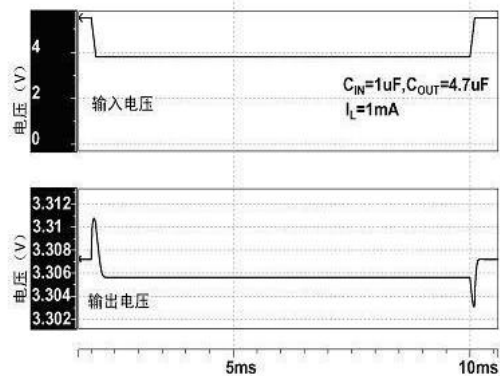


图9: 线性瞬态响应2 (VM7310-3.3)

功能描述及应用提示

VM7310 是一款高性能的低压差电压调节器件，其特点就是工作在很小的输入输出压差下，自有噪音极低，电源纹波抑制比较高，输出电流稳定可靠，可以达到

300mA，并且还有对输出电压质量好坏的检测功能（POWER OK），这些特性使得本器件非常适合应用在便携式设备的电池供电系统之中。

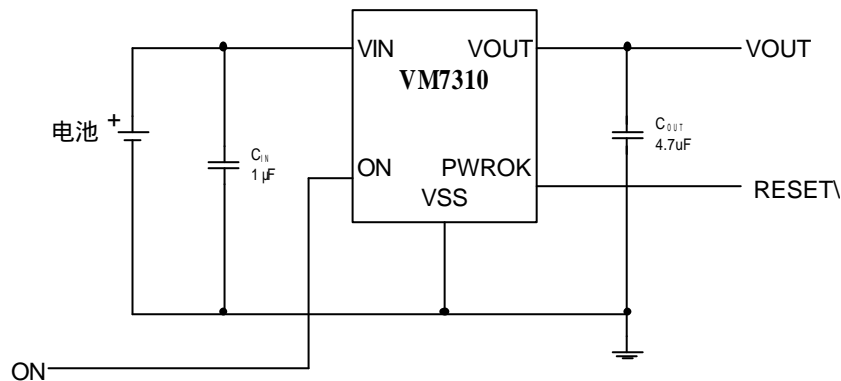


图 17：VM7310 典型应用电路（SOT23-5NT 封装，SOT89-3 时无 ON 及 PWROK 其余同）

VM7310 的应用比较简单，外围器件也很少，象其他低压差电压调节器件一样，其外围需要两个电容来保持它的工作稳定。由于 VM7310 是设计为便携式设备应用的，在性能、节省电路板面积和硬件成本方面有要求，所以在其两个外围电容的选择上要有必要的考虑：

1、输入端电容

在输入引脚和地之间要求有一个约为 $1\mu\text{F}$ 的电容，这个电容也可以选择大于 $1\mu\text{F}$ ，并没有严格的限制要求；电容类型可以选择性能优良的瓷片电容、钽电容和薄膜电容的任一种；要注意的是，这个电容在 PCB 板布线时要求与 V_{IN} 引脚的距离不能大于 1 厘米，并且另一端要连到一个干净的模拟地上去。

注意：钽电容在当连接到一个低阻抗的电源时（比如电池及很大的电容），能够承受可能引起灾难性故障的浪涌电流，这是一个钽电容的指标，所以在这里如果要在输入端使用钽电容，则需要保证所选钽电容的浪涌电流性能符合应用要求。

在这里，对输入电容的等效电阻没有特殊要求，但是必须要考虑所选电容的容差和温度系数，以保证电容的容值在全温度范围内保持在 $1\mu\text{F}$ 左右。

2、输出端电容

VM7310 的设计要求输出端电容的容值大于 $4.7\mu\text{F}$ ，等效电阻范围在 $200\text{m}\Omega \sim 6000\text{m}\Omega$ 之间。

在输出端可以使用瓷片电容、钽电容和铝电解电容，在实际应用中需要根据 VM7310 的设计要求来进行选择。需要注意的是，无论采用何种输出电容，其等效电阻应

尽量满足范围 $200\text{m}\Omega \sim 6000\text{m}\Omega$ 。

3、无负载的稳定性

VM7310 能够在无外部负载的情况下保持很好的稳定性，这点对于 CMOS RAM 的数据保持非常重要。

4、电容特性

就电容特性来讲，瓷片电容具有体积小、成本低、等效电阻小的特点，如 $1\mu\text{F}$ 的瓷片电容的等效电阻为 $20\text{m}\Omega \sim 40\text{m}\Omega$ ，这使得其具有很好的高频特性。

瓷片电容的容值可能随温度的不同而变化，大多数的大容值的瓷片电容都是用 Z5U 和 Y5V 电介质的温度特性制造的，这就使得其容值在温度由 25°C 到 85°C 的变化范围中下降大过 50%。

瓷片电容温度特性的一个比较好的选择是选用电介质为 X7R，它可以保持容值的变化不超过 $\pm 15\%$ 。

对于钽电容，其等效电阻相对较大，如 $4.7\mu\text{F}$ 的钽电容的等效电阻大约在 1Ω 以上。其温度系数小，在全温度范围内，一般容值变化不会超过 20%。

5、开关输入操作

VM7310 的开/关由引脚 V_{ON} 的拉高/拉低来控制，如果不需使用这个开关控制，则可以把 V_{ON} 接到 V_{IN} 上，以使在有合适的输入时都有输出；在使用这个开关控制特性时，需要保证驱动 V_{ON} 引脚的信号必须保持在高于（控制开）或低于（控制关） V_{ON} 的控制电压阈值，如电气参数表中所列的 V_{IL} 、 V_{IH} 参数。

封装信息

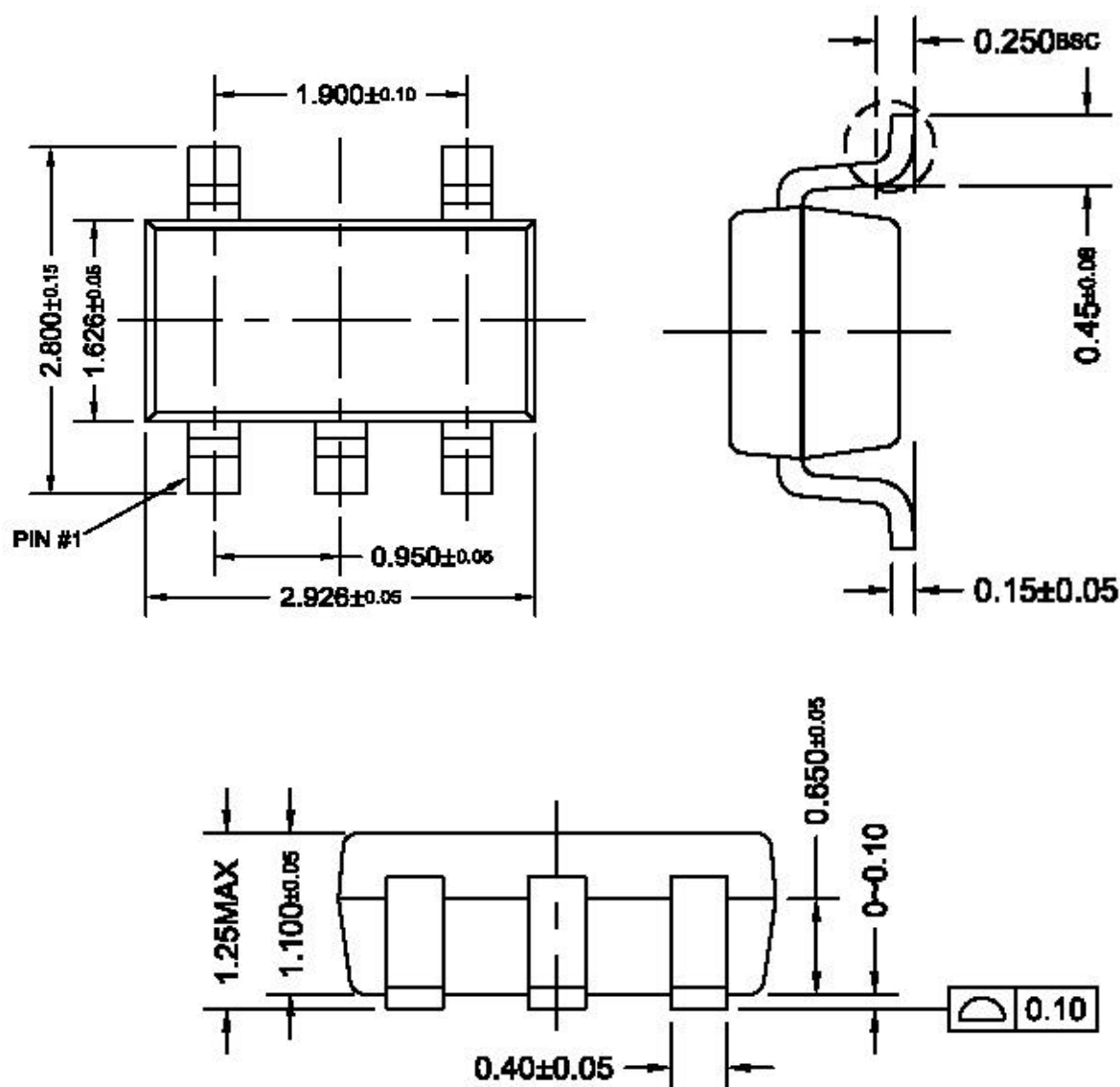


图 18 : SOT23-5NT封装尺寸图 (图中标注为公制 mm)

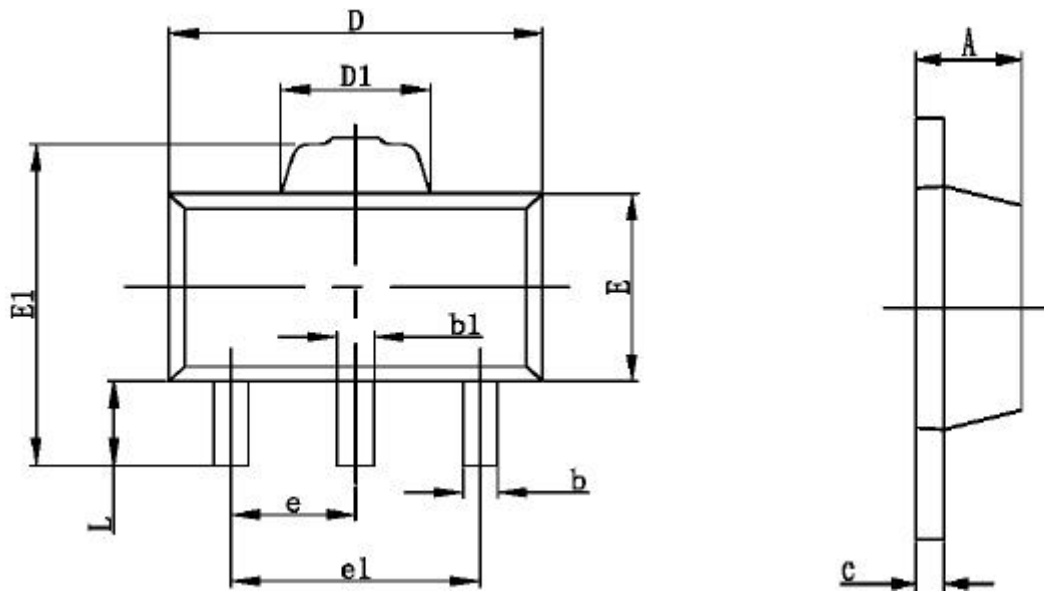


图 19 : SOT89-3L 封装尺寸图

| 标记 | 公制尺寸 | | 英制尺寸 | |
|----|----------|-------|----------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| A | 1.400 | 1.600 | 0.055 | 0.063 |
| b | 0.320 | 0.520 | 0.013 | 0.020 |
| b1 | 0.360 | 0.560 | 0.014 | 0.022 |
| c | 0.350 | 0.440 | 0.014 | 0.017 |
| D | 4.400 | 4.600 | 0.173 | 0.181 |
| D1 | 1.400 | 1.800 | 0.055 | 0.071 |
| E | 2.300 | 2.600 | 0.091 | 0.102 |
| E1 | 3.940 | 4.250 | 0.155 | 0.167 |
| e | 1.500TYP | | 0.060TYP | |
| e1 | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| L | 0.900 | 1.100 | 0.035 | 0.043 |

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>

HFSS 学习培训课程套装



该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>