

# CR78L LDO 数据手册

**30V 100mA 低压差稳压器**

**版本: V1.3**

1. 概述

CR78LXX 三端稳压器可提供 5V 固定输出电压，使其适用于广泛的应用。作为齐纳二极管和电阻组合的替代，CR78LXX 通常提供两个数量级的有效输出阻抗改善和更低的静太电流。这些稳压器可以给本机或板卡提供稳压，消除了单点稳压所带来的噪声干扰问题。CR78LXX 系列稳压器提供的电压范围使其可用于逻辑系统、仪器仪表、高保真音响以及其他固态电子设备。

CR78LXX 有塑料 SOT89-3 封装、SOT23-3 封装。通过足够的散热，稳压器可以提供 100 毫安的输出电流。限流包括限制峰值输出电流到一个安全值。为输出晶体管提供安全区域保护，以限制内部功耗。当内部功耗过高而无法提供散热时，热关闭电路可防止 IC 过热。

2. 订购信息

| 编号           | 封装      | 输出电压 |
|--------------|---------|------|
| CR78L33_893  | SOT89-3 | 3.3V |
| CR78L33_233A | SOT23-3 | 3.3V |
| CR78L05_893  | SOT89-3 | 5V   |
| CR78L05_233A | SOT23-3 | 5V   |

3. 特性

- 输入电压范围可达 30V
- 温度范围输出电压公差±5%
- 输出电流 100 mA
- 输出晶体管安全区保护
- 内部热过载保护
- 内部短路电流限制

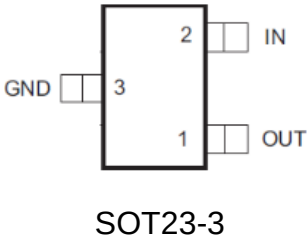
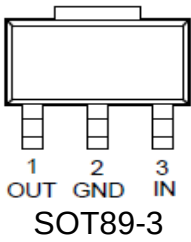
4. 应用

- 电池充电器
- 便携式仪器
- 低功率电源

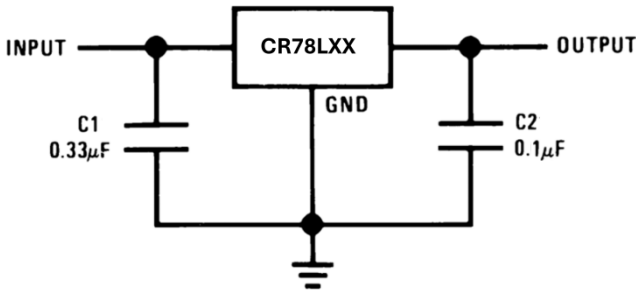


- LED 灯

5. 引脚配置



6. 典型应用电路



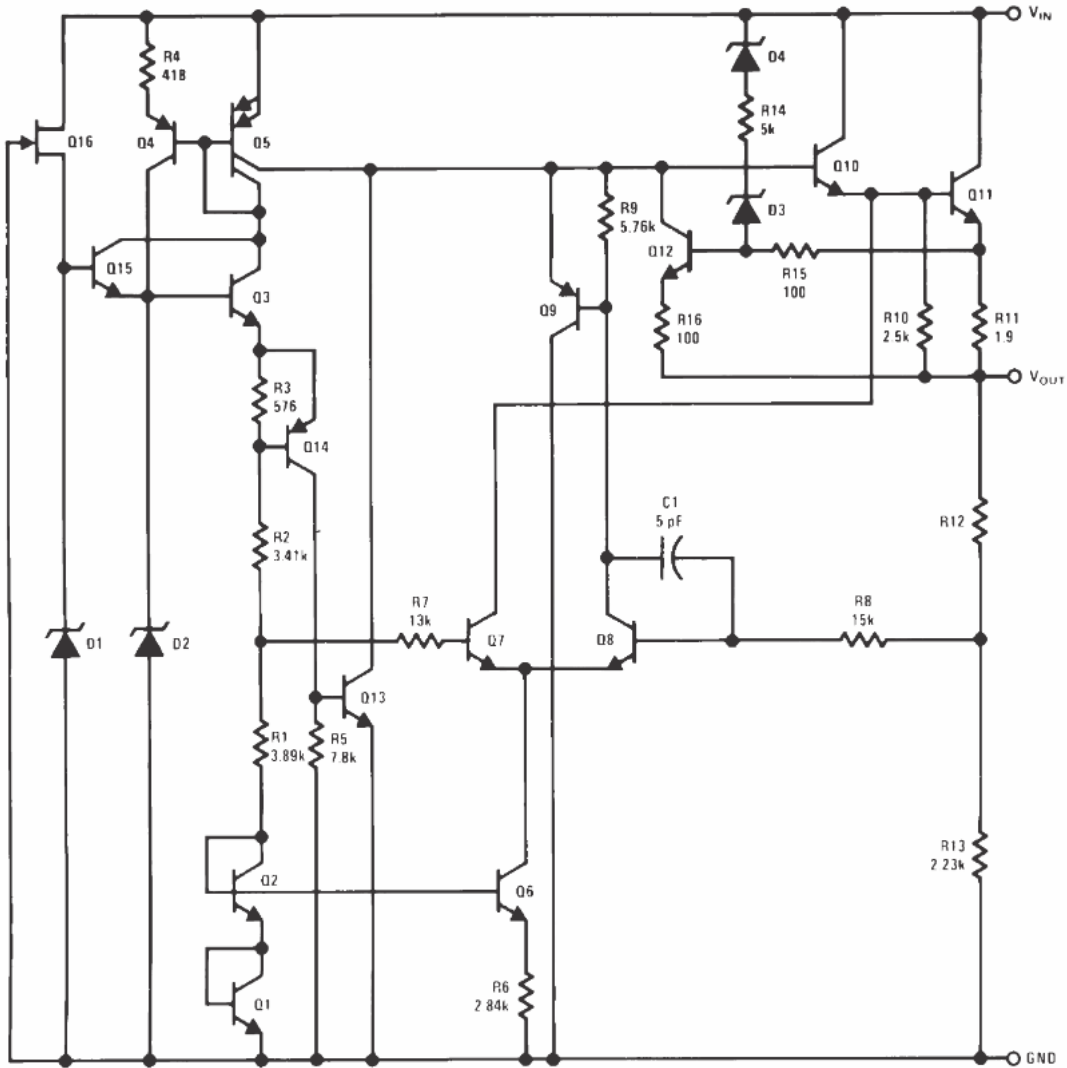
## 7. 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 概述.....                 | 2  |
| 2. 订购信息 .....              | 2  |
| 3. 特性.....                 | 2  |
| 4. 应用.....                 | 2  |
| 5. 引脚配置 .....              | 2  |
| 6. 典型应用电路 .....            | 2  |
| 7. 目录.....                 | 3  |
| 8. 引脚分配 .....              | 4  |
| 9. 功能方框图.....              | 4  |
| 10. 绝对最大额定值 (注 1).....     | 5  |
| 11. 推荐工作环境 .....           | 5  |
| 12. 电气特性 .....             | 5  |
| 13. 典型特性 .....             | 6  |
| 14. IC 操作信息 .....          | 8  |
| 14.1. 基本操作 .....           | 8  |
| 14.2. 限流保护 .....           | 8  |
| 14.3. IC 应用信息 .....        | 8  |
| 14.4. 电流限制 .....           | 8  |
| 14.5. 压差 .....             | 8  |
| 14.6. 最小工作输入电压 (VIN) ..... | 8  |
| 14.7. 热因素 .....            | 8  |
| 14.8. 布线注意事项.....          | 9  |
| 15. 订购&丝印信息 .....          | 10 |
| 16. 封装信息 .....             | 11 |
| 16.1. SOT89-3.....         | 11 |
| 16.2. SOT23-3.....         | 12 |
| 17. 免责声明 .....             | 14 |

8. 引脚分配

| 引脚名称 | 引脚号<br>SOT89 | 引脚号<br>SOT23 | 引脚功能 |
|------|--------------|--------------|------|
| VOUT | 1            | 1            | 电压输出 |
| GND  | 2            | 3            | 地    |
| VIN  | 3            | 2            | 电压输入 |

9. 功能方框图



## 10. 绝对最大额定值 (注1)

- $V_{IN}$  ----- -0.3V to +35V
- 功耗,  $PD@T_A=25^{\circ}C$ , SOT23-3-----0.4W
- 热阻,  $\theta_{JA}$ , SOT23-3-----250 $^{\circ}C/W$
- 功耗,  $PD@T_A=25^{\circ}C$ , SOT89-3-----1.8W
- 热阻,  $\theta_{JA}$ , SOT89-3-----55 $^{\circ}C/W$
- 结温度-----150 $^{\circ}C$
- 焊接温度 (焊接, 10 秒.)-----300 $^{\circ}C$
- 存储温度 ----- -65 $^{\circ}C$  to 150 $^{\circ}C$

## 11. 推荐工作环境

- 输入电压,  $V_{IN}$  ----- +7V to +30V
- 结温度 ----- -40 $^{\circ}C$  to 125 $^{\circ}C$
- 环境温度----- -40 $^{\circ}C$  to 85 $^{\circ}C$

## 12. 电气特性

$V_{IN}=10V$ ,  $I_{OUT}=40mA$ ,  $C_{IN}=0.33\mu F$ ,  $C_{OUT}=0.1\mu F$ ,  $T_J=25^{\circ}C$ , 除非其它特别说明

| 参数                | 标号                        | 测试环境                                                                                                           | 最小    | 典型   | 最大    | 单位              |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-----------------|
| 输出电压<br>(CR78L33) | $V_{OUT}$                 | $T_J = 25^{\circ}C$                                                                                            | 3.168 | 3.3  | 3.432 | V               |
|                   |                           | $V_{IN} = 7 \text{ to } 20V$ , $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$<br>$T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$ | 3.135 |      | 3.465 |                 |
|                   |                           | $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 70mA$<br>$T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$                                | 3.135 |      | 3.465 |                 |
| 输出电压<br>(CR78L05) | $V_{OUT}$                 | $T_J = 25^{\circ}C$                                                                                            | 4.8   | 5    | 5.2   | V               |
|                   |                           | $V_{IN} = 7 \text{ to } 20V$ , $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$<br>$T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$ | 4.75  |      | 5.25  |                 |
|                   |                           | $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 70mA$<br>$T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$                                | 4.75  |      | 5.25  |                 |
| 线性调整率             | $\Delta V_{LINE}$         | $V_{IN} = 7 \text{ to } 20V$ , $V_{OUT}=3.3V$                                                                  |       | 0.36 | 0.90  | %               |
|                   |                           | $V_{IN} = 8 \text{ to } 20V$ , $V_{OUT}=3.3V$                                                                  |       | 0.30 | 0.75  |                 |
| 负载调整率             | $\Delta V_{LOAD}$         | $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 100mA$ , $V_{OUT}=3.3V$                                                             |       | 0.60 | 1.51  | %               |
|                   |                           | $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$ , $V_{OUT}=3.3V$                                                              |       | 0.30 | 0.75  |                 |
| 静态电流              | $I_Q$                     | $T_J = 25^{\circ}C$                                                                                            |       | 0.3  |       | mA              |
|                   |                           | $T_J = 125^{\circ}C$                                                                                           |       |      | 1     |                 |
| 静态电流变化            | $\Delta I_Q$              | $V_{IN} = 8 \text{ to } 20V$ ,<br>$T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$                                  |       |      | 0.2   | mA              |
|                   |                           | $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$<br>$T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$                                |       |      | 0.1   |                 |
| 纹波抑制              | PSRR                      | $f = 120Hz$ , $V_{IN} = 8V \text{ to } 20V$ , $T_J = 25^{\circ}C$                                              | 75    | 84   |       | dB              |
| 输出噪声电压            | $V_N$                     | $f = 10Hz \text{ to } 100KHz$                                                                                  |       | 32   |       | $\mu V$         |
| 压差                | $V_{DROP}$                |                                                                                                                |       | 0.8  |       | V               |
| $V_{OUT}$ 温度系数    | $\Delta V_{OUT}/\Delta T$ | $I_{OUT} = 5mA$                                                                                                |       | 0.2  | 0.5   | mV/ $^{\circ}C$ |
| 峰值输出电流            | $I_{PK}$                  |                                                                                                                |       | 170  |       | mA              |

### 13. 典型特性

$V_{IN}=10V$ ,  $I_{OUT}=40mA$ ,  $C_{IN}=0.33\mu F$ ,  $C_{OUT}=0.1\mu F$ ,  $T_J=25^{\circ}C$ , 除非其它特别说明

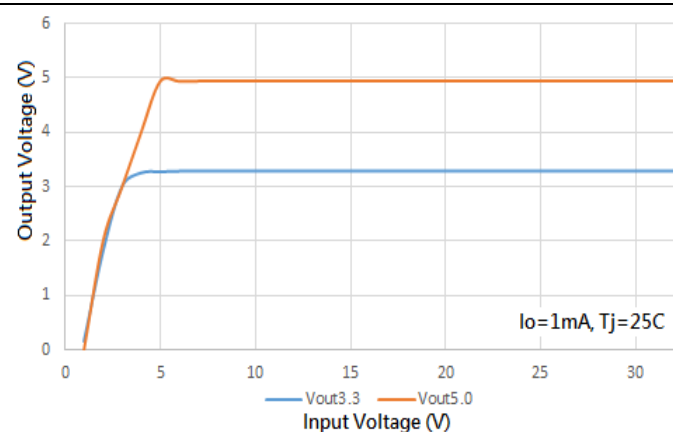


Fig 1. Output Voltage vs Input Voltage

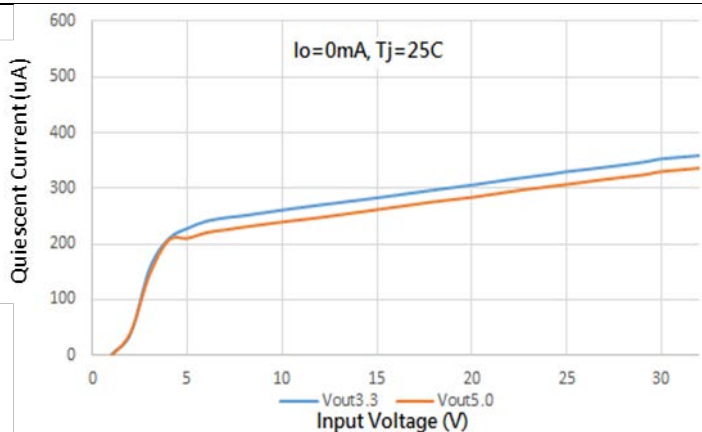


Fig 2. Quiescent Current vs Input Voltage

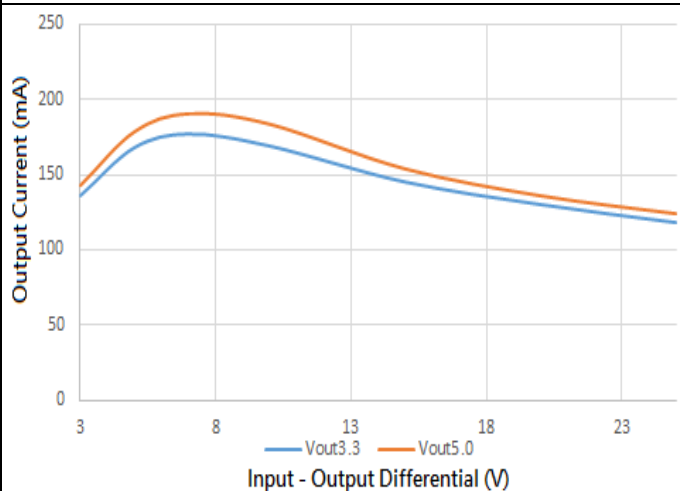


Fig 3. Peak Output Current vs Input-Output Differential

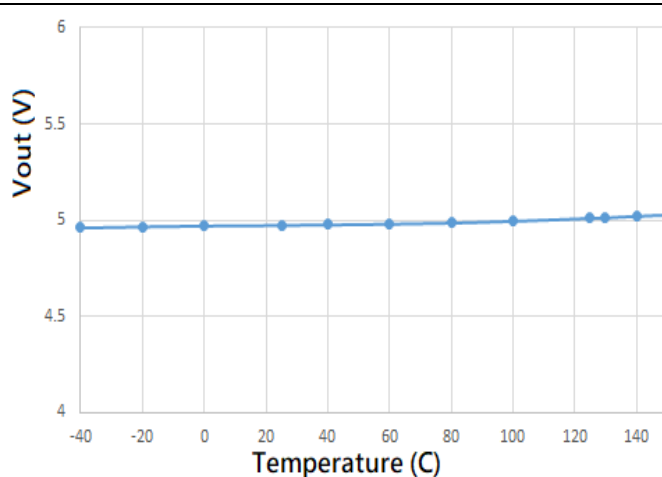
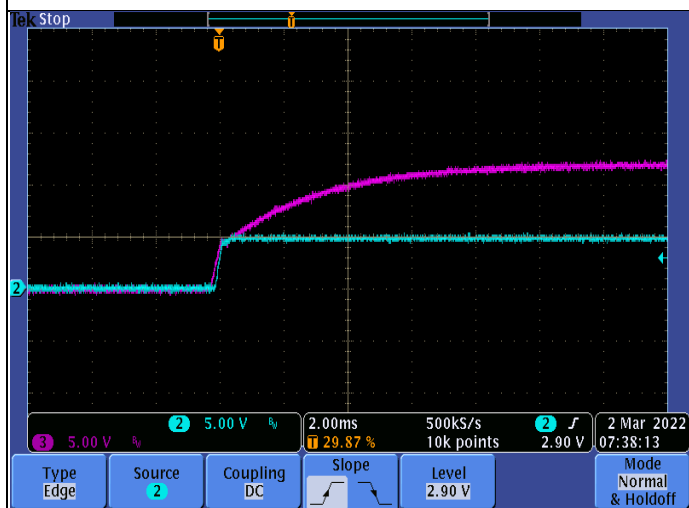
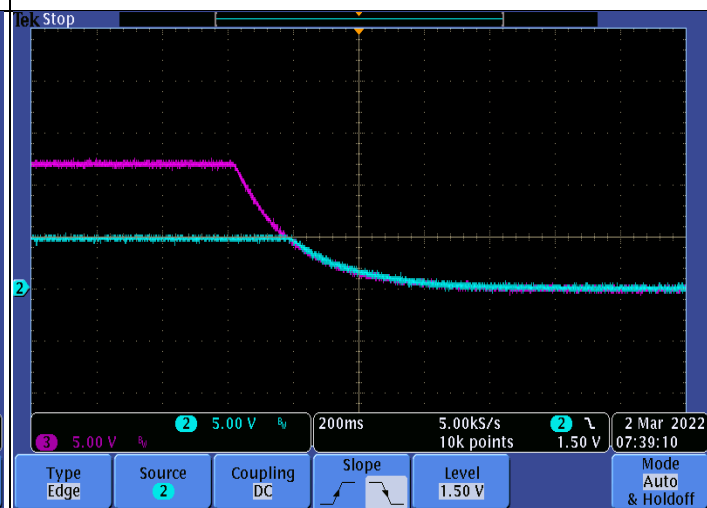


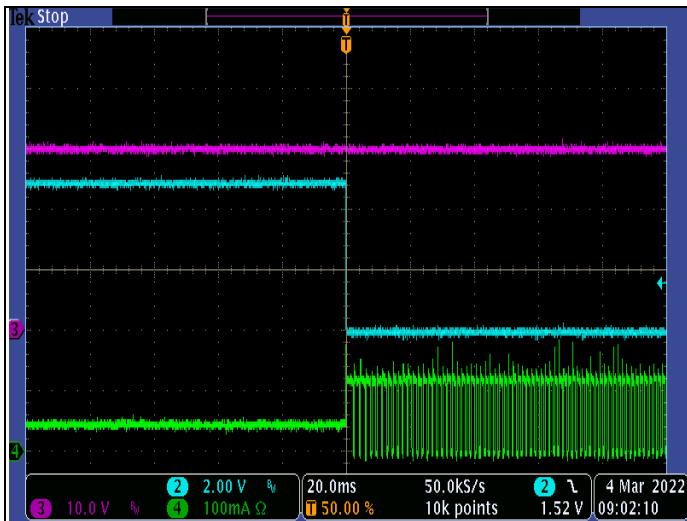
Fig 4.  $V_{OUT}$  vs Temp



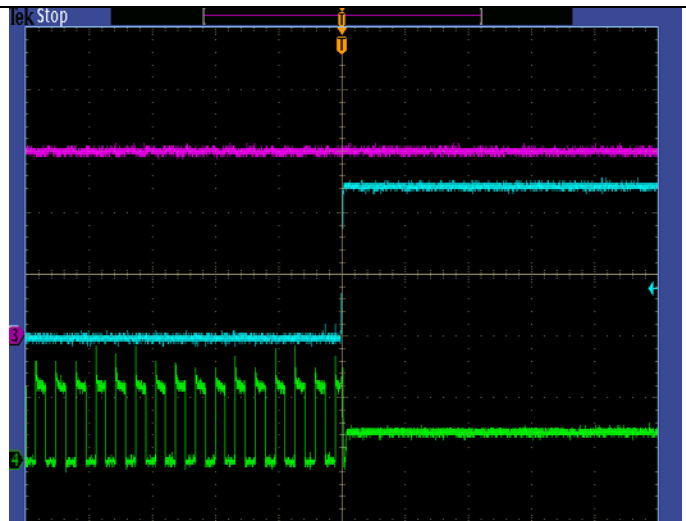
CH2:  $V_{OUT}$ , CH3:  $V_{IN}$   
Fig 5.  $V_{IN}$  Start up



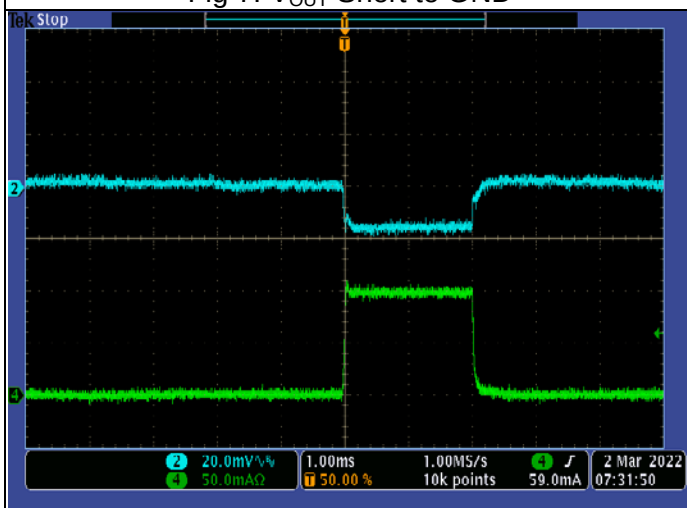
CH2:  $V_{OUT}$ , CH3:  $V_{IN}$   
Fig 6.  $V_{IN}$  Power off



CH2:  $V_{OUT}$ , CH3:  $V_{IN}$ , CH4:  $I_{OUT}$   
Fig 7.  $V_{OUT}$  Short to GND



CH2:  $V_{OUT}$ , CH3:  $V_{IN}$ , CH4:  $I_{OUT}$   
Fig 8.  $V_{OUT}$  Short and Release



CH2:  $V_{OUT}$ , CH4:  $I_{OUT}$   
Fig 9. Load Transient

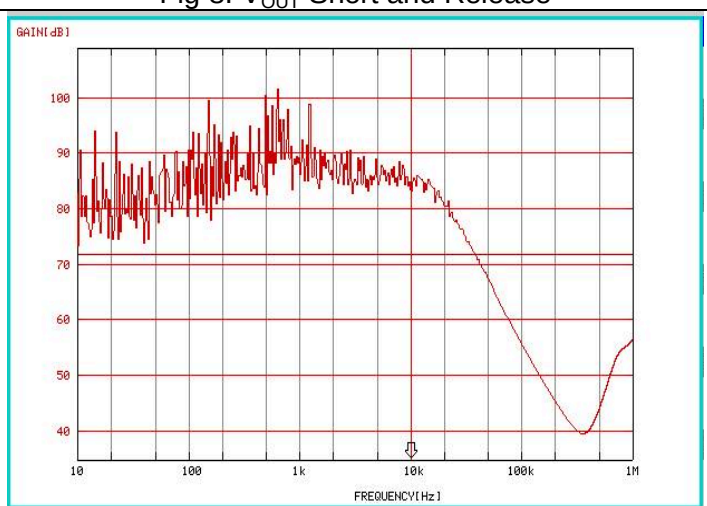


Fig 10. PSRR vs Frequency ( $V_{IN} = 9V$ ,  $V_{OUT} = 5V$ )

## 14. IC 操作信息

### 14.1. 基本操作

CR78LXX 是一款高输入电压线性稳压器，专为最小化外部元件而设计。输入电压范围为 7V ~ 30V。考虑电容器的温度和电压系数后，稳定工作所需的最小输出电容为 0.1μF 有效电容。

### 14.2. 限流保护

CR78LXX 具有限流功能，防止设备在过载或短路情况下损坏。电流由内部感应晶体管检测。

## 15. IC 应用信息

与其它低压差线性稳压器一样，必须正确选择 CR78LXX 外部输入和输出电容，以保证稳定性和性能。使用 0.33μF (X5R 或 X7R) 或更大的输入电容，并将其靠近芯片的 VIN 和 GND 引脚。任何满足最小 1mΩ ESR (等效串联电阻) 和有效电容大于 0.1μF (X5R 或 X7R) 要求的输出电容都可以使用。将输出电容靠近芯片的 VOUT 和 GND 引脚。增大电容和减小 ESR 可以改善电路的 PSRR 和线路瞬态响应。

### 15.1. 电流限制

CR78LXX 包含一个独立的限流器，它监视和控制导通管的栅极电压，将输出电流限制在 0.17A (典型)。输出可以无限地短路到地而不损坏器件。

### 15.2. 压差

压差是指 VIN 和 VOUT 引脚在特定输出电流下工作时的电压差。压差  $V_{DROP}$  也可以表示为功率器件完全工作在欧姆区时，在特定输出电流 ( $I_{RATED}$ ) 下的电压降，可以将功率器件描述为一个

电阻  $R_{DS(ON)}$ 。因此，压差可以定义为 ( $V_{DROP} = V_{VIN} - V_{VOUT} = R_{DS(ON)} \times I_{RATED}$ )。正常工作时，为获得较好的瞬态响应和 PSRR 能力，建议 LDO 工作范围为 ( $V_{VIN} > V_{VOUT} + 1.5V$ )。否则，将严重降低这些性能。

### 15.3. 最小工作输入电压 (VIN)

CR78LXX 不包括任何专用的 UVLO 电路。CR78LXX 输入电压至少 7V。输出电压不调节，直到 VIN 至少达到 7V 或 ( $V_{OUT} + 1.5V$ ) 的较大者。

### 15.4. 热因素

对于连续工作，不要超过绝对最高结温。最大功耗取决于 IC 封装的热阻、PCB 布线、周围气流速率、结温与环境温度之差。最大功耗的计算公式如下：

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT} \quad \text{and}$$

$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$ ，其中  $T_{J(MAX)}$  为最高结温， $T_A$  为环境温度， $\theta_{JA}$  为结对环境热阻。在推荐的工作条件规范下，最高结温为 125°C， $T_A$  为环境温度。结对环境热阻  $\theta_{JA}$  与布线有关。对于 SOT893 封装，在两层评估板上的热阻  $\theta_{JA}$  为 55°C/W。对于 SOT233 封装，在两层评估板上的热阻  $\theta_{JA}$  为 250°C/W。 $T_A = 25^\circ\text{C}$  时的最大功耗可由下列公式计算：

$$\text{对于 SOT893 封装, } P_{D(MAX)} = (125^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) / (55^\circ\text{C/W}) = 1.8\text{W}$$

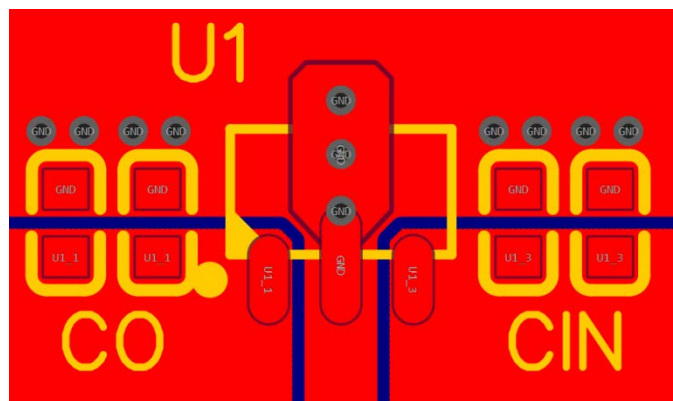
$$\text{对于 SOT233 封装, } P_{D(MAX)} = (125^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) / (250^\circ\text{C/W}) = 0.4\text{W}$$

最大功耗取决于工作环境温度的固定  $T_{J(MAX)}$  和热阻  $\theta_{JA}$ 。



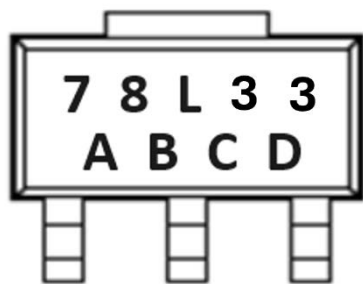
### 15.5. 布线注意事项

CR78LXX 的动态性能取决于 PCB 的布线。适用于典型 LDO 的 PCB 布线实践可能会降低 CR78LXX 的 PSRR、噪声或瞬态性能。通过将  $C_{IN}$  和  $C_{OUT}$  与 CR78LXX 放在 PCB 的同一侧，并尽可能靠近封装，可以实现最佳性能。 $C_{IN}$  和  $C_{OUT}$  的接地连接必须使用尽可能宽和短的铜走线回到 CR78LXX 接地引脚。必须避免使用长走线长度，窄走线宽度，或通过过孔连接的连接。这些附加的寄生电感和电阻可能导致性能下降，特别是在瞬态条件下



### 16. 订购&丝印信息

器件名称: CR78L33 SOT89-3



CR78L33 器件名称

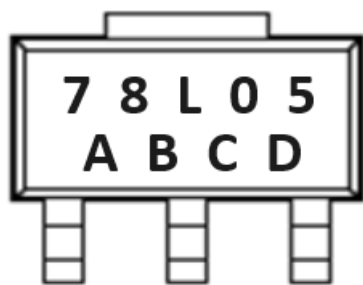
ABCD: Date Code

器件名称: CR78L33 SOT23-3



器件名称: GA  
XX: Date Code

器件名称: CR78L05 SOT89-3



CR78L05 器件名称

ABCD: Date Code

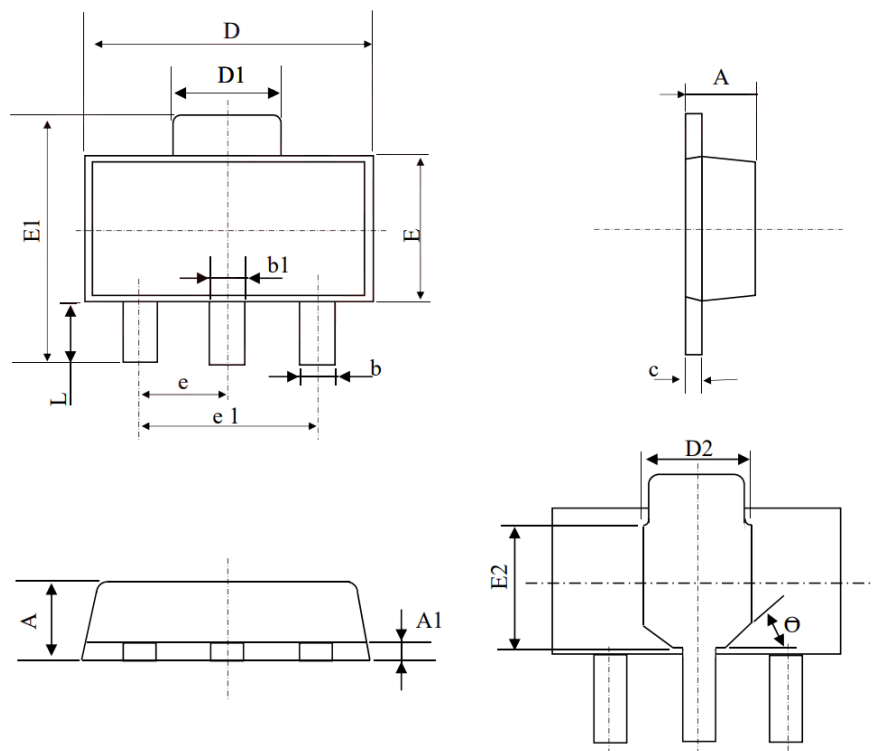
器件名称: CR78L05 SOT23-3



器件名称: GA  
XX: Date Code

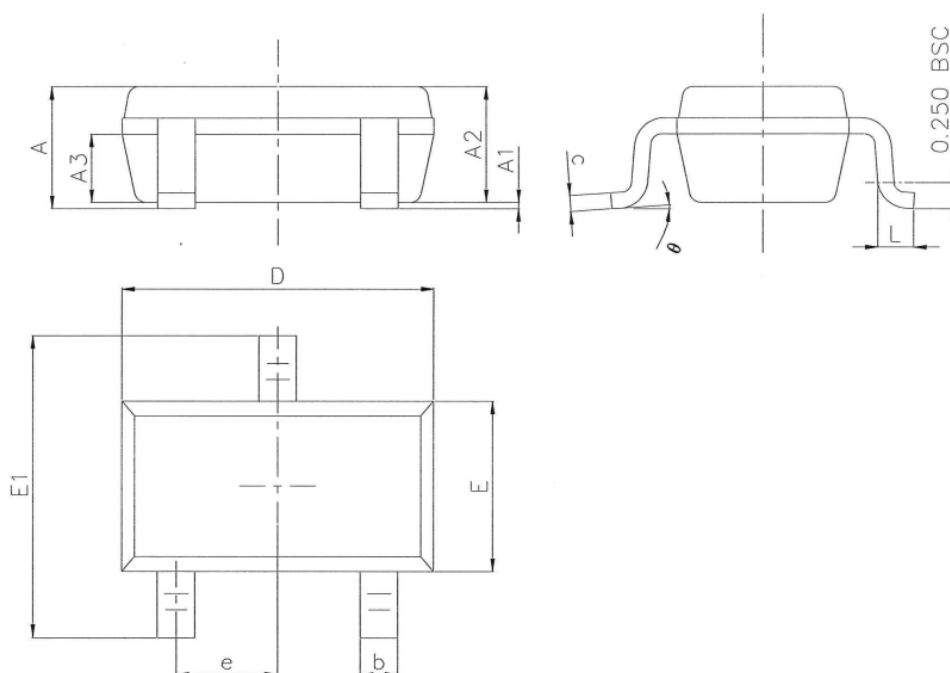
## 17.封装信息

## 17.1. SOT89-3



| 标号       | 尺寸(mm) |       |       | 尺寸(inch) |       |       |
|----------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|
|          | Min.   | Nom.  | Max.  | Min.     | Nom.  | Max.  |
| A        | 1.400  | 1.500 | 1.600 | 0.055    | 0.059 | 0.063 |
| A1       | 0.300  | 0.400 | 0.500 | 0.012    | 0.016 | 0.020 |
| L        | 0.800  | 1.000 | 1.200 | 0.031    | 0.039 | 0.047 |
| b        | 0.350  | 0.400 | 0.450 | 0.014    | 0.016 | 0.018 |
| b1       | 0.400  | 0.480 | 0.550 | 0.016    | 0.019 | 0.022 |
| c        | 0.300  | 0.400 | 0.500 | 0.012    | 0.016 | 0.020 |
| D        | 4.400  | 4.500 | 4.600 | 0.173    | 0.177 | 0.181 |
| D1       | 1.600  | 1.700 | 1.800 | 0.063    | 0.067 | 0.071 |
| D2       | 1.72   |       |       | 0.068    |       |       |
| E        | 2.40   | 2.50  | 2.60  | 0.094    | 0.098 | 0.102 |
| E1       | 3.94   | 4.10  | 4.25  | 0.155    | 0.161 | 0.167 |
| E2       | 1.9    |       |       | 0.075    |       |       |
| e        | 1.5    |       |       | 0.059    |       |       |
| e1       | 3.0    |       |       | 0.118    |       |       |
| $\theta$ | 45°    |       |       | 45°      |       |       |

## 17.2. SOT23-3



| 标号       | 尺寸(mm)  |       |       | 尺寸(inch) |       |       |
|----------|---------|-------|-------|----------|-------|-------|
|          | Min.    | Nom.  | Max.  | Min.     | Nom.  | Max.  |
| A        | 1.050   | 1.150 | 1.250 | 0.041    | 0.045 | 0.049 |
| A1       | 0.000   | 0.060 | 0.100 | 0.000    | 0.002 | 0.004 |
| A2       | 1.000   | 1.100 | 1.200 | 0.039    | 0.043 | 0.047 |
| A3       | 0.550   | 0.650 | 0.750 | 0.022    | 0.026 | 0.030 |
| D        | 2.820   | 2.920 | 3.020 | 0.111    | 0.115 | 0.119 |
| E        | 1.510   | 1.610 | 1.700 | 0.059    | 0.063 | 0.067 |
| E1       | 2.650   | 2.800 | 2.950 | 0.104    | 0.110 | 0.116 |
| b        | 0.300   | 0.400 | 0.500 | 0.012    | 0.016 | 0.020 |
| e        | 0.95BSC |       |       | 0.037BSC |       |       |
| $\theta$ | 0°      | 4°    | 8°    | 0°       | 4°    | 8°    |
| L        | 0.300   | 0.420 | 0.570 | 0.012    | 0.017 | 0.022 |
| c        | 0.100   | 0.152 | 0.200 | 0.004    | 0.006 | 0.008 |

18.修订历史

| Rev  | Descriptions                                                                         | Date       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| V1.1 | 初始版本初步发布                                                                             | 2024/08/26 |
| V1.2 | 1. 增加修订历史表<br>2. 修改最小、最大、公称尺寸的错误.<br>3. 修正尺寸 E1、E 的顺序错误。<br>4. 修改章节阶层 IC 应用信息为第 15 章 | 2024/11/08 |
| V1.3 | 修正内容                                                                                 | 2024/11/15 |

### 19.免责声明

这里, Megawin 代表“**Megawin Technology Co., Ltd.**”

**生命维持** — 本产品不适用于医疗、救生或维持生命的应用, 也不适用于本产品故障可能导致人身伤害的系统。在此类应用中使用或销售本产品的客户自行承担风险, 并同意对 Megawin 因此类不当使用或销售而造成的任何损害进行全额赔偿。

**更改权** — Megawin 保留更改此处描述或包含的产品 (包括电路、标准电池和/或软件) 以改进设计和/或性能的权利。当产品大规模生产时, 相关变更将通过工程变更通知 (ECN) 进行沟通。