

CR78L LDO 数据手册

30V 100mA 低压差稳压器

版本: V1.4

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态电流。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

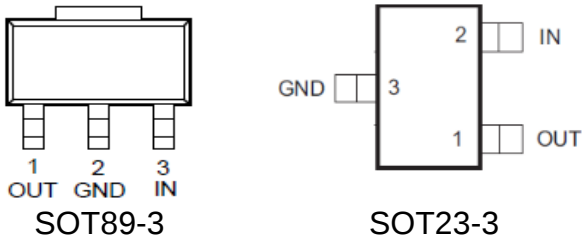
4. 应用

- 电池充电器
- 便携式仪器
- 低功率电源

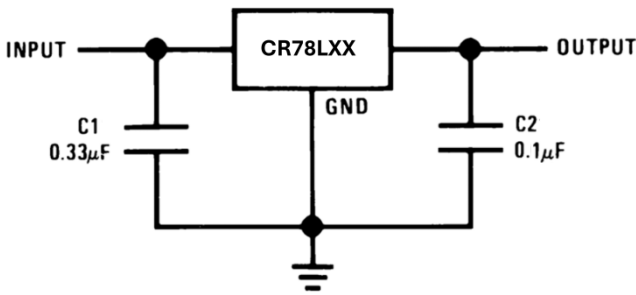


- LED 灯

5. 引脚配置



6. 典型应用电路



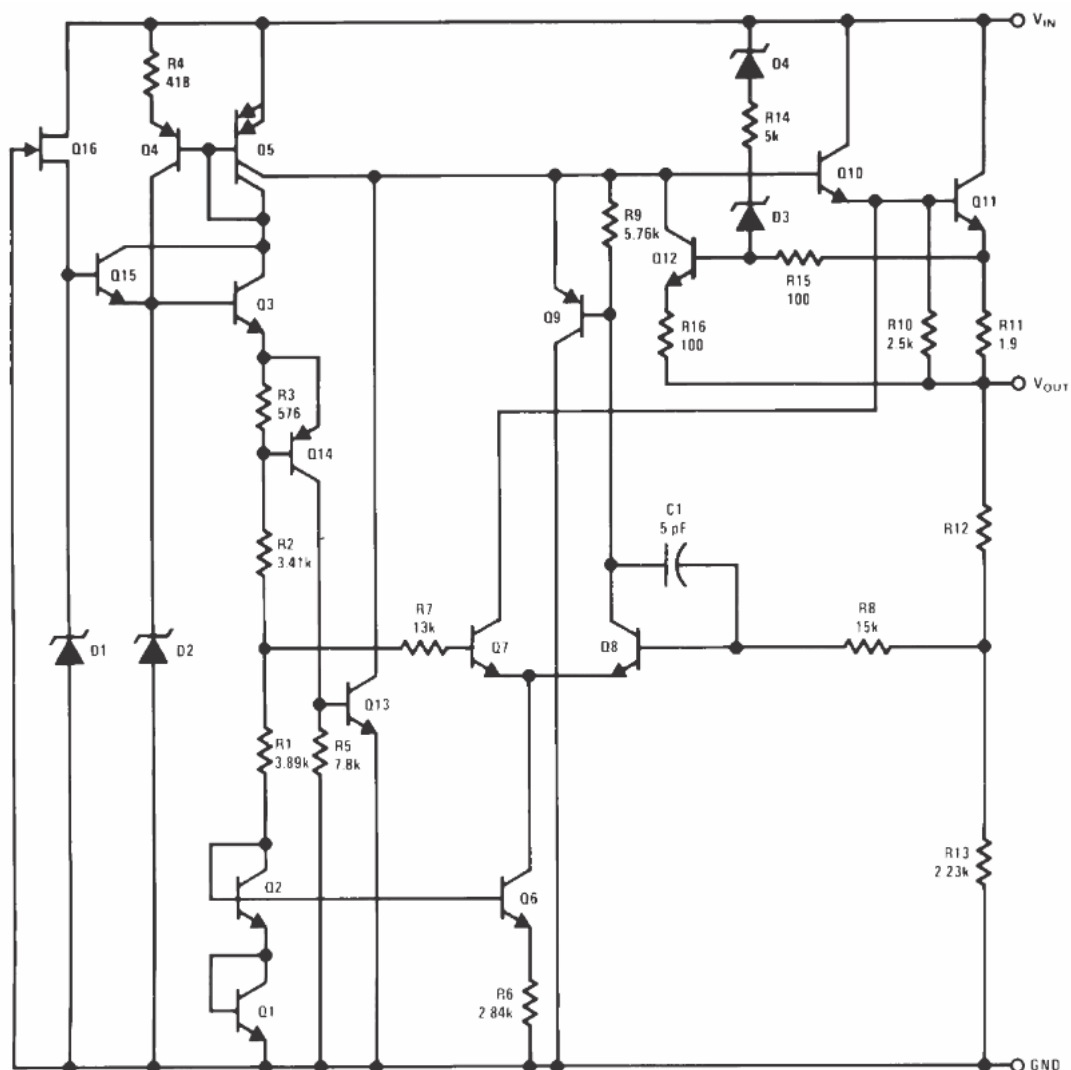
7. 目录

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 SOT89	引脚号 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, θ_{JA} , SOT23-3-----250 $^{\circ}C/W$
- 功耗, $PD@T_A=25^{\circ}C$, SOT89-3-----1.8W
- 热阻, θ_{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 (CR78L33)	V_{OUT}	$T_J = 25^{\circ}C$	3.168	3.3	3.432	V
		$V_{IN} = 7 \text{ to } 20V$, $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$ $T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$	3.135		3.465	
		$I_{OUT} = 1mA \text{ to } 70mA$ $T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$	3.135		3.465	
输出电压 (CR78L05)	V_{OUT}	$T_J = 25^{\circ}C$	4.8	5	5.2	V
		$V_{IN} = 7 \text{ to } 20V$, $I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$ $T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$	4.75		5.25	
		$I_{OUT} = 1mA \text{ to } 70mA$ $T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$	4.75		5.25	
线性调整率	ΔV_{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	ΔV_{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	ΔI_Q	$V_{IN} = 8 \text{ to } 20V$, $T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$			0.2	mA
		$I_{OUT} = 1mA \text{ to } 40mA$ $T_J = 0^{\circ}C \text{ to } 125^{\circ}C$			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		μV
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

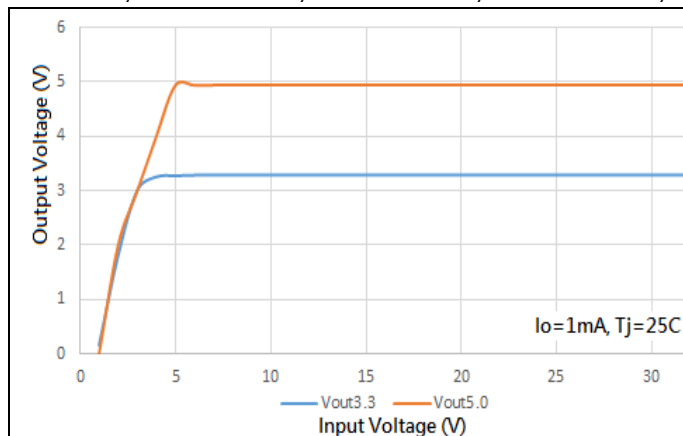


Fig 1. Output Voltage vs Input Voltage

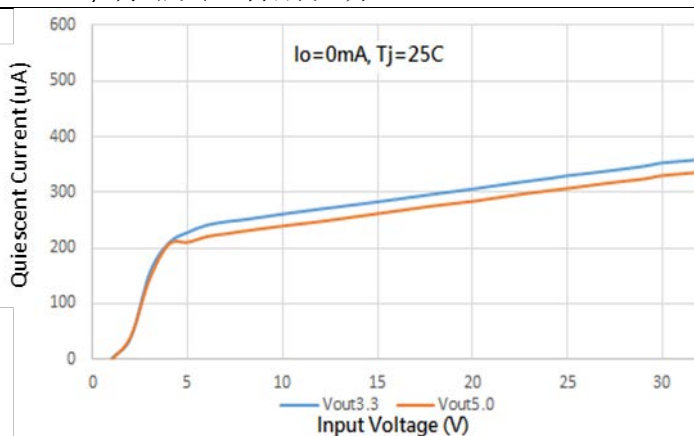


Fig 2. Quiescent Current vs Input Voltage

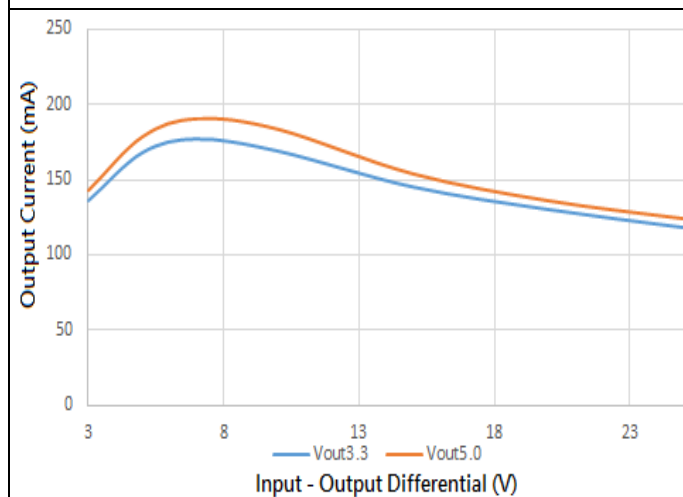


Fig 3. Peak Output Current vs Input-Output Differential

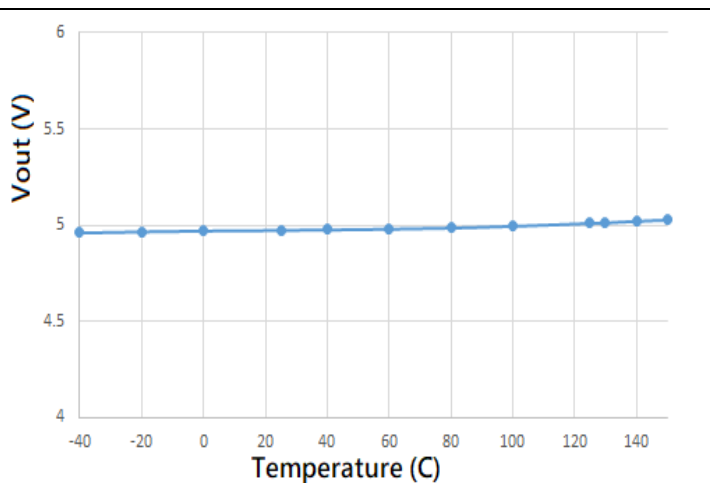
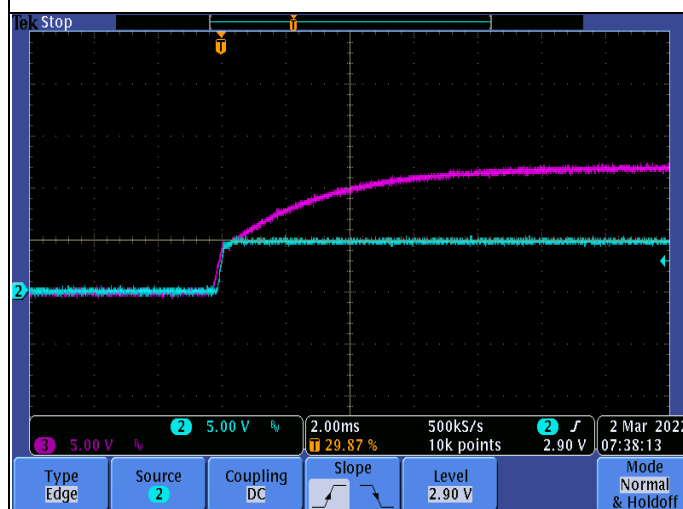
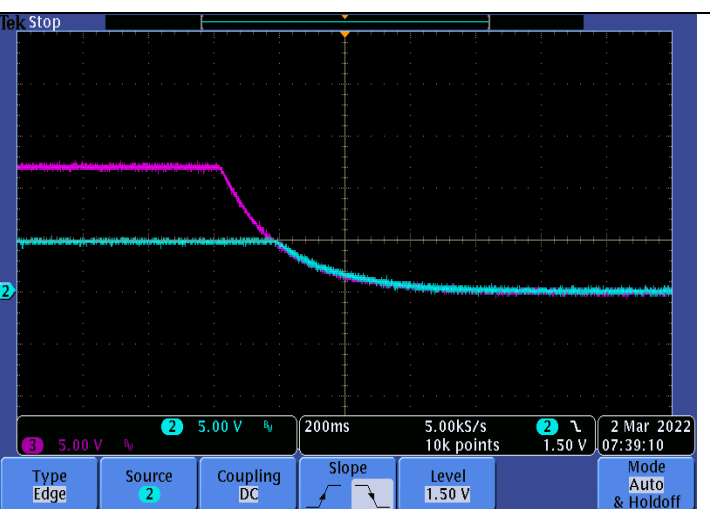


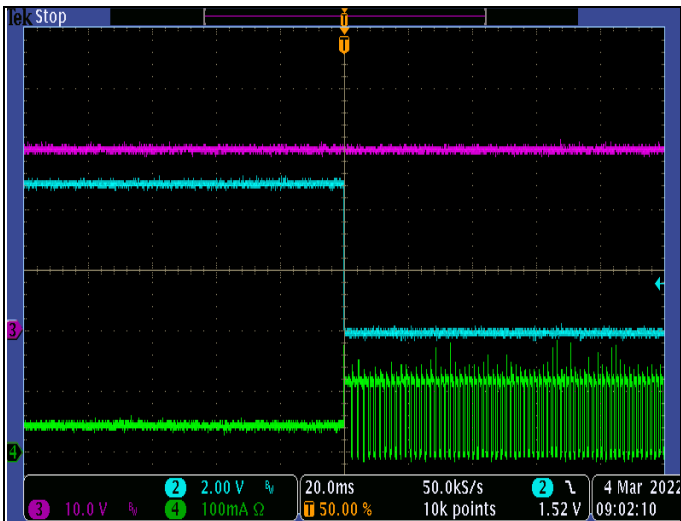
Fig 4. V_{OUT} vs Temp



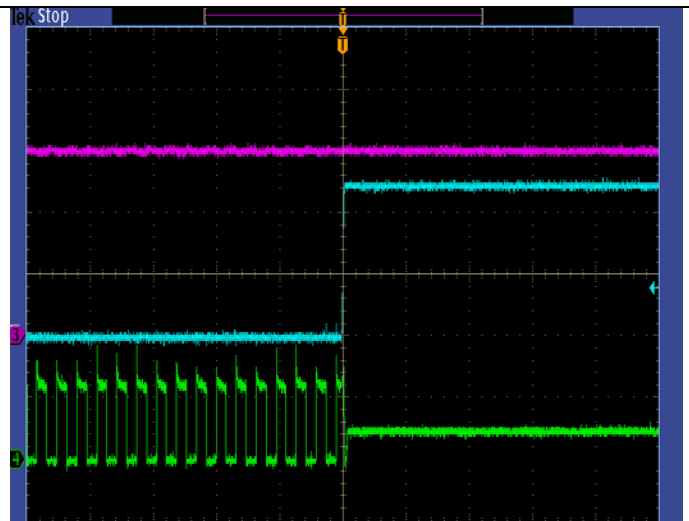
CH2: V_{OUT} , CH3: V_{IN}
Fig 5. V_{IN} Start up



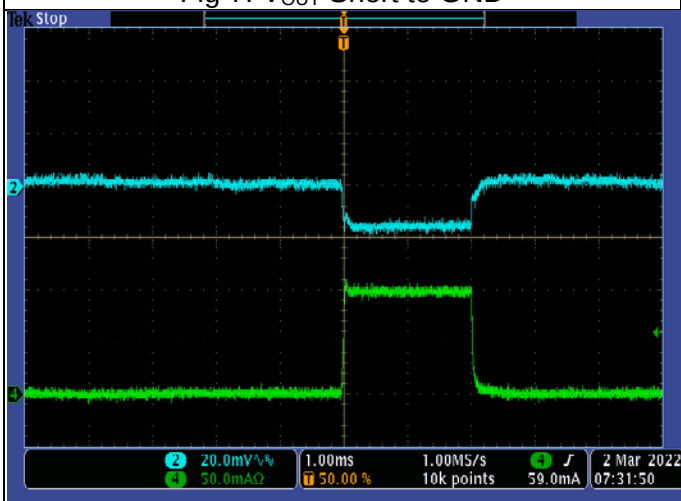
CH2: V_{OUT} , CH3: V_{IN}
Fig 6. V_{IN} Power off



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

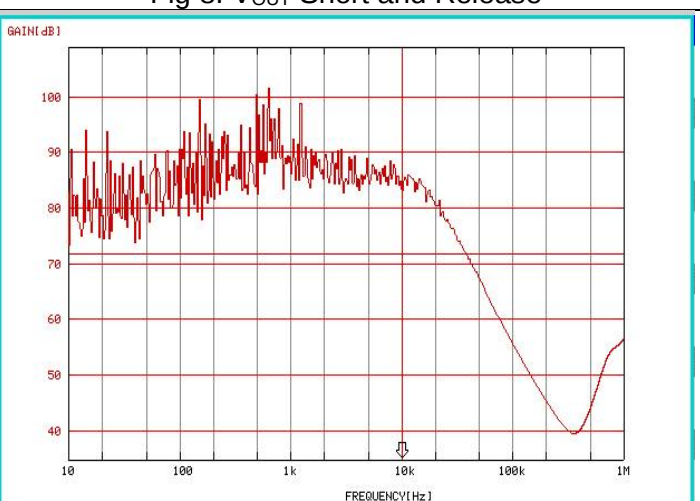


Fig 10. PSRR vs Frequency ($V_{IN} = 9V$, $V_{OUT} = 5V$)

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：

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

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}, \quad \text{其中 } T_{J(MAX)}$$

为最高结温， T_A 为环境温度， θ_{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 θ_{JA} 与布线有关。对于 SOT893 封装，在两层评估板上的热阻 θ_{JA} 为 55°C/W。对于 SOT233 封装，在两层评估板上的热阻 θ_{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：

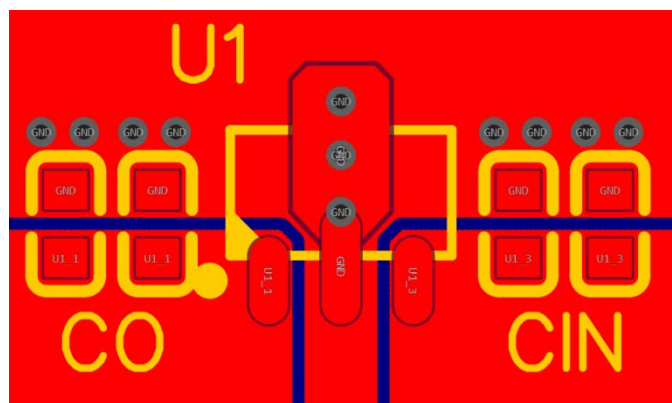
$$\text{对于 SOT893 封装, } P_{D(MAX)} = (125^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) / (55^\circ\text{C/W}) = 1.8\text{W}$$

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

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

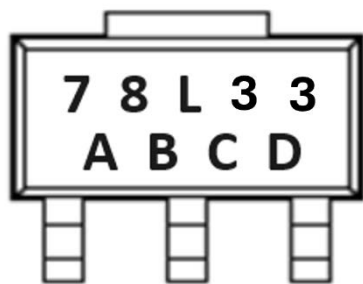
15.5. 布线注意事项

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

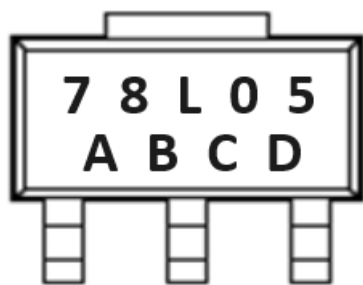
→ ABCD: Date Code

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

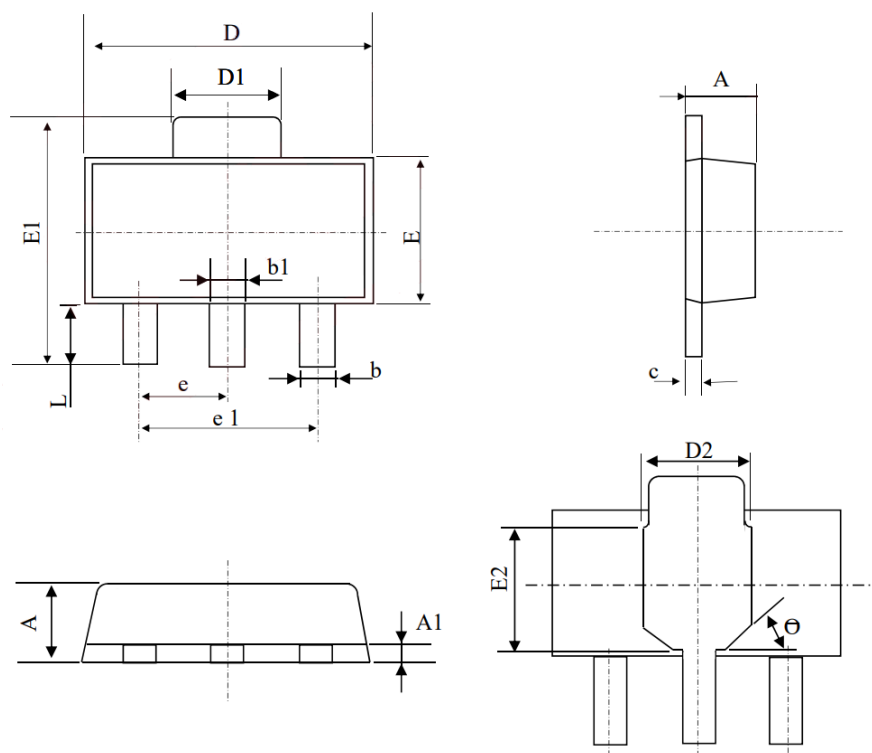
器件名称: CR78L05 SOT23-3



→ 器件名称: GA
XX: Date Code

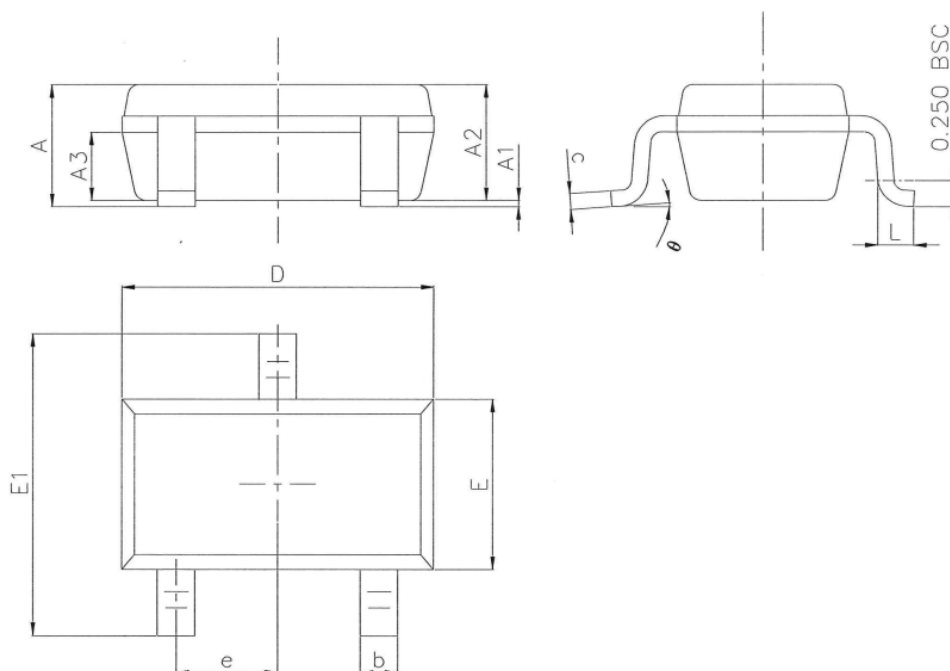
17.封装信息

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		
θ	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		
θ	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

版本	描述	日期
V1.1	初始版本初步发布	2024/08/26
V1.2	1. 增加修订历史表 2. 修改最小、最大、公称尺寸的错误. 3. 修正尺寸 E1、E 的顺序错误。 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
V1.4	1. 修正章节 15.4 的内容	2025/11/4

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。