

CR2105

LDO

数据手册

100V 50mA 高压线性稳压器

版本: V1.4

1. 概述

CR2105 器件是一款非常高耐压线性稳压器，具有热增强封装的优点，能够承受高达 100 V 的连续直流或瞬态输入电压。CR2105 器件稳定，输出电容大于 2.2μF，输入电容大于 0.47μF。由于其小型化封装(PSOP8)和可能的小输出电容，该器件可实现最小的电路板空间。此外，CR2105 器件提供了一个与标准 CMOS 逻辑兼容的使能引脚(EN)，以实现低电流关断模式

CR2105 器件具有内部热关闭和限流功能，可在故障情况下保护系统。SOP8-EP 封装的工作温度范围 TJ=-40℃ 到 125℃。此外，CR2105 器件非常适合在电信和工业应用中从中压生成低电压电源;它不仅可以提供一个好的调节电压，而且也可以承受和保持调节在非常高和快速的电压瞬变。这些特性转化为更简单，更具成本效益的电涌保护电路，适用于广泛的应用，包括 PoE，偏置电源和 LED 照明。

2. 订购信息

编号	丝印	封装
CR2105_ES8	2105 YYWW	SOP8-EP
CR2105_235	TYWW	SOT23-5

3. 特性

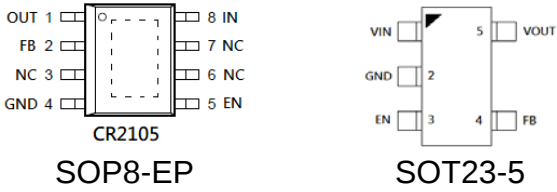
- 输入电压范围 7 到 100V
- 输出电压公差 ±1.5%
- 输出电流 50 mA
- 低静态电流 23μA
- 关断下静态电流 8μA
- 压差 2.8V @ IOUT = 50 mA
- 内部热过载保护
- 内部短路电流限制
- 可调节输出电压 1.2 到 90V

4. 应用

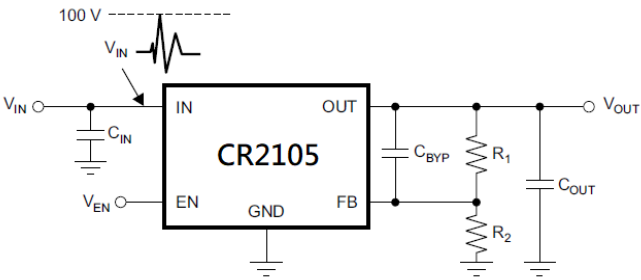


- 具有高电压瞬态的工业总线供电的微处理器、微控制器。
- 工业自动化
- 电信基础设施
- 汽车行业
- 以太网供电(PoE)
- LED 灯

5. 引脚配置



6. 典型应用电路



使用陶瓷电容稳定输出

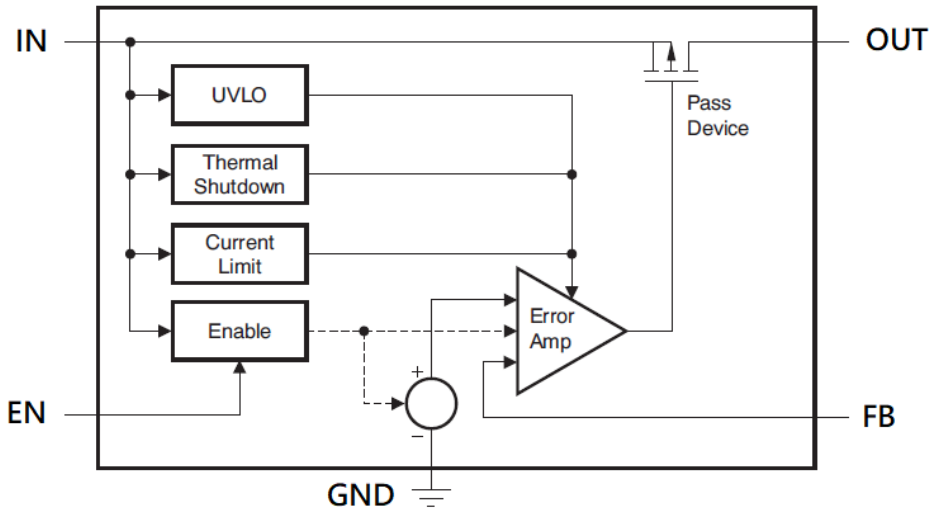
7. 目录

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. 设计参数	4
11. 绝对最大额定值 (注 1).....	5
12. 推荐工作环境	5
13. 电气特性	6
14. 典型特性	7
15. IC 操作信息.....	8
15.1. 基本操作	8
15.2. 过温保护 (OTP).....	8
15.3. 电流限制保护	8
15.4. 误差放大器.....	8
15.5. 使能功能	8
16. IC 应用信息.....	8
16.1. 电流限制	8
16.2. 压差	8
16.3. 最小工作输入电压 (VIN).....	8
16.4. 热因素.....	9
16.5. 布线注意事项.....	9
17. 封装信息	10
17.1. SOP8-EP.....	10
17.2. SOT23-5.....	11
18. 修订历史	12
19. 免责声明	13

8. 引脚分配

引脚名称	SOP8-EP 引脚号	SOT235 引脚号	引脚功能
OUT	1	5	电压输出引脚
FB	2	4	电压反馈引脚
NC	3,6,7	-	不接
GND	4,EP	2	地
EN	5	3	使能
IN	8	1	电压输入引脚

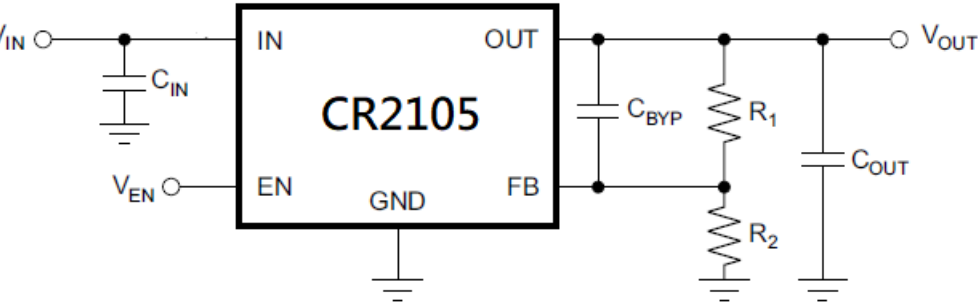
9. 功能方框图



10. 设计参数

Vout (V)	Cin (uF)	Cout(uF)	*Cbypass(nF)	R1 (Kohm)	R2 (Kohm)
12	10	10	10	698	49.9
5	10	10	10	262	49.9
3.3	10	10	10	156	49.9
1.8	10	10	10	62.5	49.9

*Cbypass 用于最大交流性能，不作要求



- 1. $V_{out} = 0.8V * (R1+R2) / R2$
- 2. $10\mu A < V_{out} / (R1+R2) < 30\mu A$

11. 绝对最大额定值 (注 1)

- V_{IN} ----- -0.3V to 110V
- V_{OUT} ----- -0.3V to 110V
- FB ----- -0.3V to 5.5V
- EN ----- -0.3V to 110V
- 功耗, $PD@T_A=25^{\circ}C$, PSOP-8-----1.8W
- 热阻, θ_{JA} , PSOP-8----- $55^{\circ}C/W$
- 热阻, θ_{JC} , PSOP-8----- $20^{\circ}C/W$
- 功耗, $PD@T_A=25^{\circ}C$, SOT23-5-----0.4W
- 热阻, θ_{JA} , SOT23-5----- $250^{\circ}C/W$
- 结温度----- $125^{\circ}C$
- 引线温度 (焊接, 10 秒.)----- $300^{\circ}C$
- 存储温度 ----- $-65^{\circ}C$ to $150^{\circ}C$

12. 推荐工作环境

- 输入电压, V_{IN} ----- 7V to 100V
- 输出电压, V_{OUT} ----- 1.2V to 90V
- 使能电压 V_{EN} ----- 0V to 100V
- 输出电流, I_{OUT} ----- 0mA to 50mA
- 结温度 ----- $-40^{\circ}C$ to $125^{\circ}C$
- 环境温度 ----- $-40^{\circ}C$ to $85^{\circ}C$

13. 电气特性

$V_{IN}=V_{OUT} + 4V$ 或 $V_{IN}=7V$ (取较大的), $I_{OUT}=100\mu A$, $C_{IN}=1\mu F$, $C_{OUT}=4.7\mu F$, $T_J=25^{\circ}C$, 除非其它特别说明

参数	标号	测试环境	最小	典型	最大	单位
输入电压	V_{IN}		7		100	V
内部参考电压	V_{REF}		0.784	0.8	0.816	V
线性调整率	ΔV_{LINE}	$V_{IN}=7V$ to 100V, $V_{OUT}=1.6V$		0.18	1.25	%
负载调整率	ΔV_{LOAD}	$100\mu A < I_{OUT} < 50mA$, $V_{OUT}=1.6V$		1.25	3.12	%
压差	V_{DROP}	$I_{OUT}=20mA$		1000		mV
		$I_{OUT}=50mA$		2800		mV
静态电流	I_Q	$I_{OUT} = 0mA$		23	40	μA
关断电流	I_{SD}	$V_{EN} = 0V$		8	15	μA
限流	I_{CL}	$V_{OUT} = 90\% V_{OUT(NOM)}$	55	120	200	mA
使能高电平	V_{ENHI}		1.5			V
	V_{ENLO}				0.4	V
使能引脚电流	I_{EN}	$7V < V_{IN} < 100V$, $V_{IN}=V_{EN}$		0.02	1	μA
反馈引脚电流	I_{FB}			0.01	0.11	μA
热关断	T_{SD}	关断 温度上升		160		$^{\circ}C$
		复位 温度下降		140		$^{\circ}C$

14. 典型特性

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5V$ $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=0.47\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $T_J=25^{\circ}C$, 除非其它特别说明

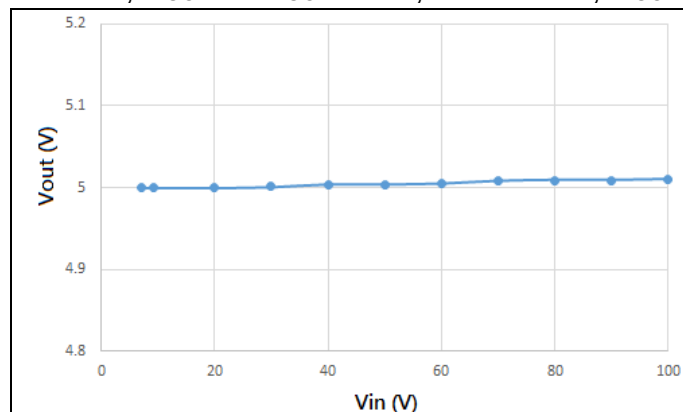


Fig1. V_{OUT} vs V_{IN}

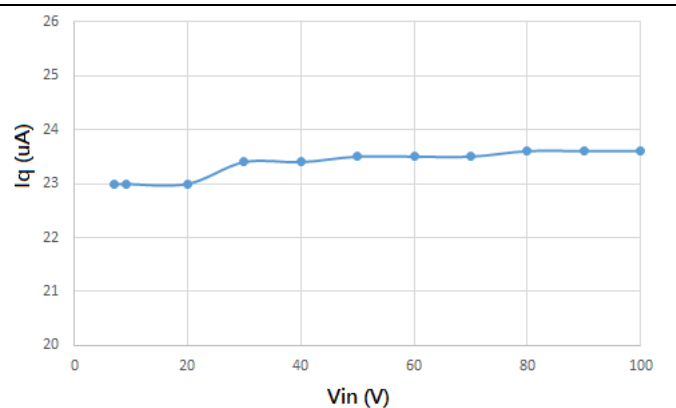
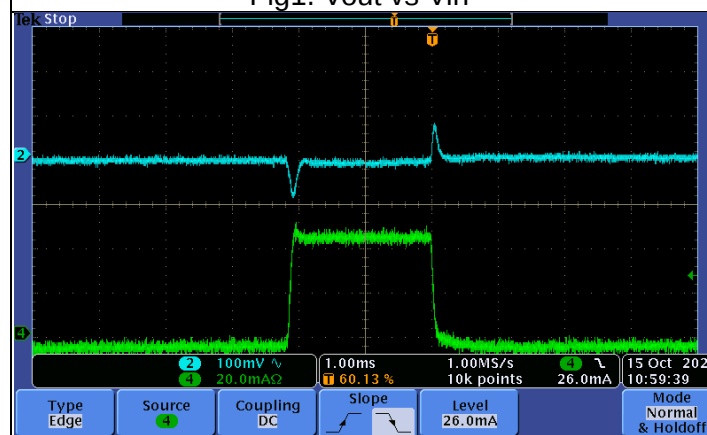
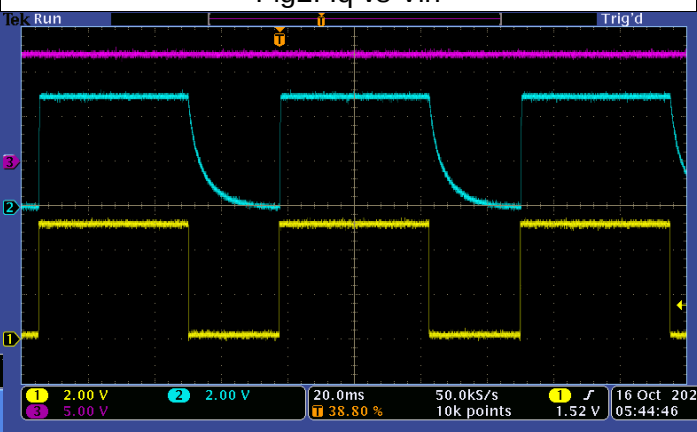


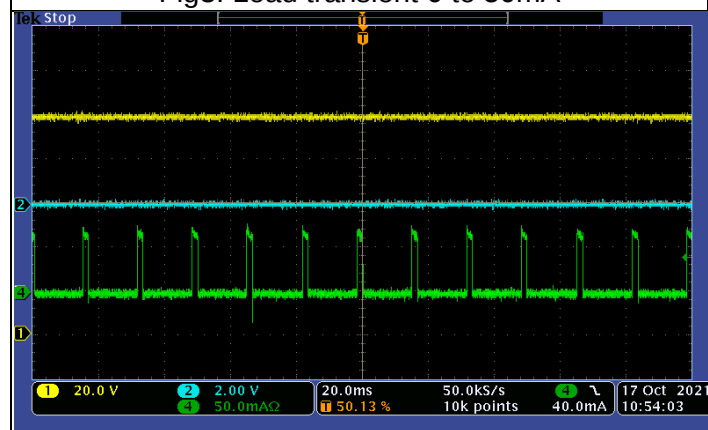
Fig2. I_Q vs V_{IN}



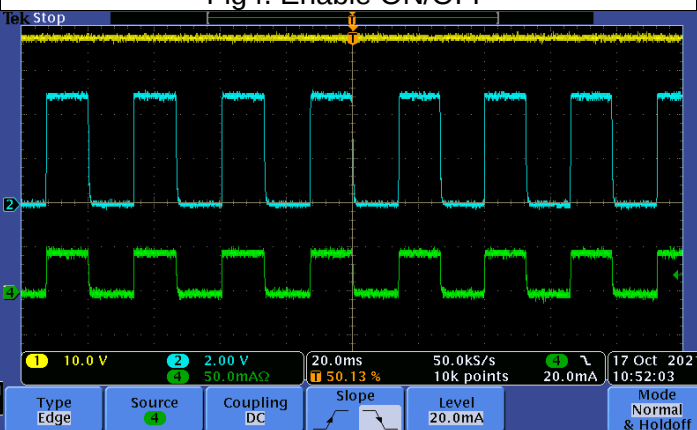
CH2: V_{OUT} , CH4: I_{OUT}
Fig3. Load transient 0 to 50mA



CH1: EN, CH2: V_{OUT} , CH3: V_{IN}
Fig4. Enable ON/OFF



CH1: V_{IN} , CH2: V_{OUT} , CH4: I_{OUT}
Fig5. $V_{IN}=100V$, V_{OUT} short to GND



CH1: V_{IN} , CH2: V_{OUT} , CH4: I_{OUT}
Fig6. $V_{IN}=36V$, $V_{OUT}=5V$, $R_{LOAD}=100\Omega$, thermal protect

15.IC 操作信息

15.1. 基本操作

CR2105 器件属于新一代线性稳压器，它使用创新的 BCD 工艺技术来实现非常高的最大输入和输出电压。

该工艺不仅允许 CR2105 器件在高达 105 V 的快速高压瞬态中保持调节，而且还允许 CR2105 器件从连续的高压输入进行调节。与使用双极技术制造的其他稳压器不同，CR2105 器件的接地电流在其输出电流范围内也是恒定的，从而提高了效率并降低了功耗。

这些特性，加上高热性能的 SOP8EP 功率焊盘封装，使该器件成为工业和电信应用的理想选择。

15.2. 过温保护 (OTP)

当结温超过 160°C (典型)时，过温保护功能将关闭 P-MOSFET。一旦结温冷却下来大约 20°C (典型)，调节器将自动恢复工作。

15.3. 电流限制保护

CR2105 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。

15.4. 误差放大器

误差放大器将内部参考电压与内部分压器的输出反馈电压进行比较，并控制 P-MOSFET 的栅极电压，以支持输出电压的良好线性调节和负载调节。

15.5. 使能功能

CR2105 器件提供使能引脚(EN)功能，当 $V_{EN} > 1.5V$ 时打开稳压器，当 $V_{EN} < 0.4V$ 时关闭稳压器。

16.IC 应用信息

与其它低压差线性稳压器一样，必须正确选择 CR2105 外部输入和输出电容，以保证稳定性和性能。使用 10 μ F (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 1m Ω ESR(等效串联电阻)和有效电容大于 10 μ F (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。

16.1. 电流限制

CR2105 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 0.12A(典型)。输出可以无限地短路到地而不损坏器件。

16.2. 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} 也可以表示为导通场效应管在特定输出电流下(I_{RATED})的压降，而导通场效应管完全工作在欧姆区时，可以将导通场效应管描述为一个电阻 $R_{DS(ON)}$ 。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 ($V_{VIN} > V_{VOUT} + 4V$)。否则，将严重降低性能。

16.3. 最小工作输入电压 (VIN)

CR2105 不包括任何专用的 UVLO 电路。CR2105 输入电压至少 7V。输出电压不调节，直到 VIN 至少达到 7V 或($V_{OUT} + 4V$)的较大者。

16.4. 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：

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

$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$ ，其中 $T_{J(MAX)}$ 为最高结温， T_A 为环境温度， 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 SOP8 (外露引脚) 封装，在 JEDEC 51-7 标准 4 层热测试板上的热阻 θ_{JA} 为 40°C/W 。对于 SOT235 封装，在 JEDEC 51-7 标准 4 层热测试板上的热阻 θ_{JA} 为 243.3°C/W 。 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 时的最大功耗可由下列公式计算：

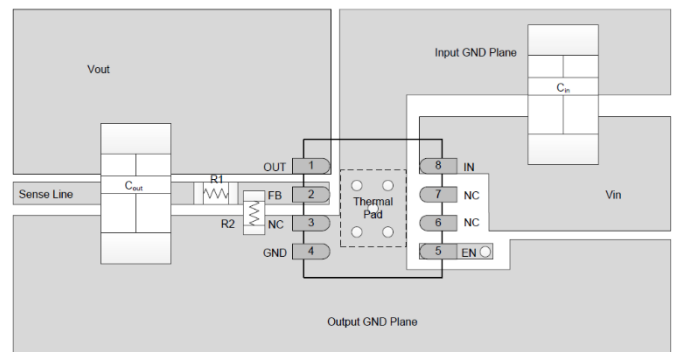
$$\text{对于 SOP8 (外露引脚) 封装, } P_{D(MAX)} = (125^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}) / (55^{\circ}\text{C/W}) = 1.81\text{W}$$

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

最大功耗取决于工作环境温度的固定 $T_{J(MAX)}$ 和热阻 θ_{JA} 。通过下图的降额曲线，设计师可以看到环境温度上升对最大功耗的影响。

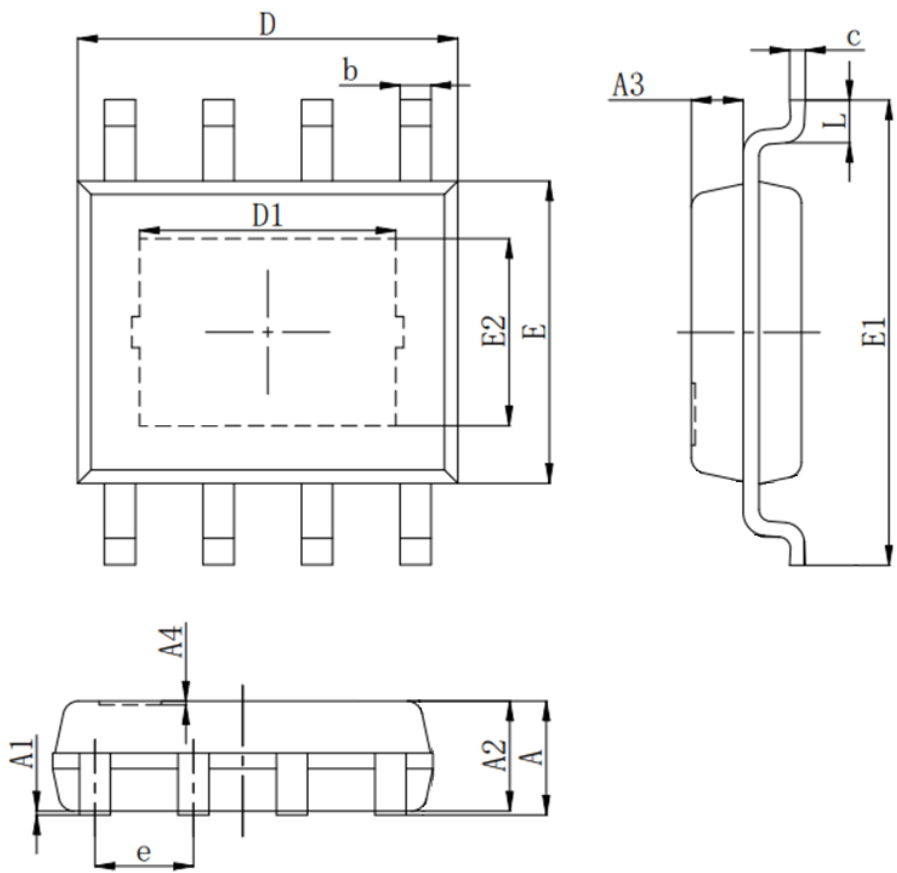
16.5. 布线注意事项

CR2105 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 CR2105 的 PSRR、噪声或瞬态性能。通过将 C_{IN} 和 C_{OUT} 与 CR2105 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 CR2105 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。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。



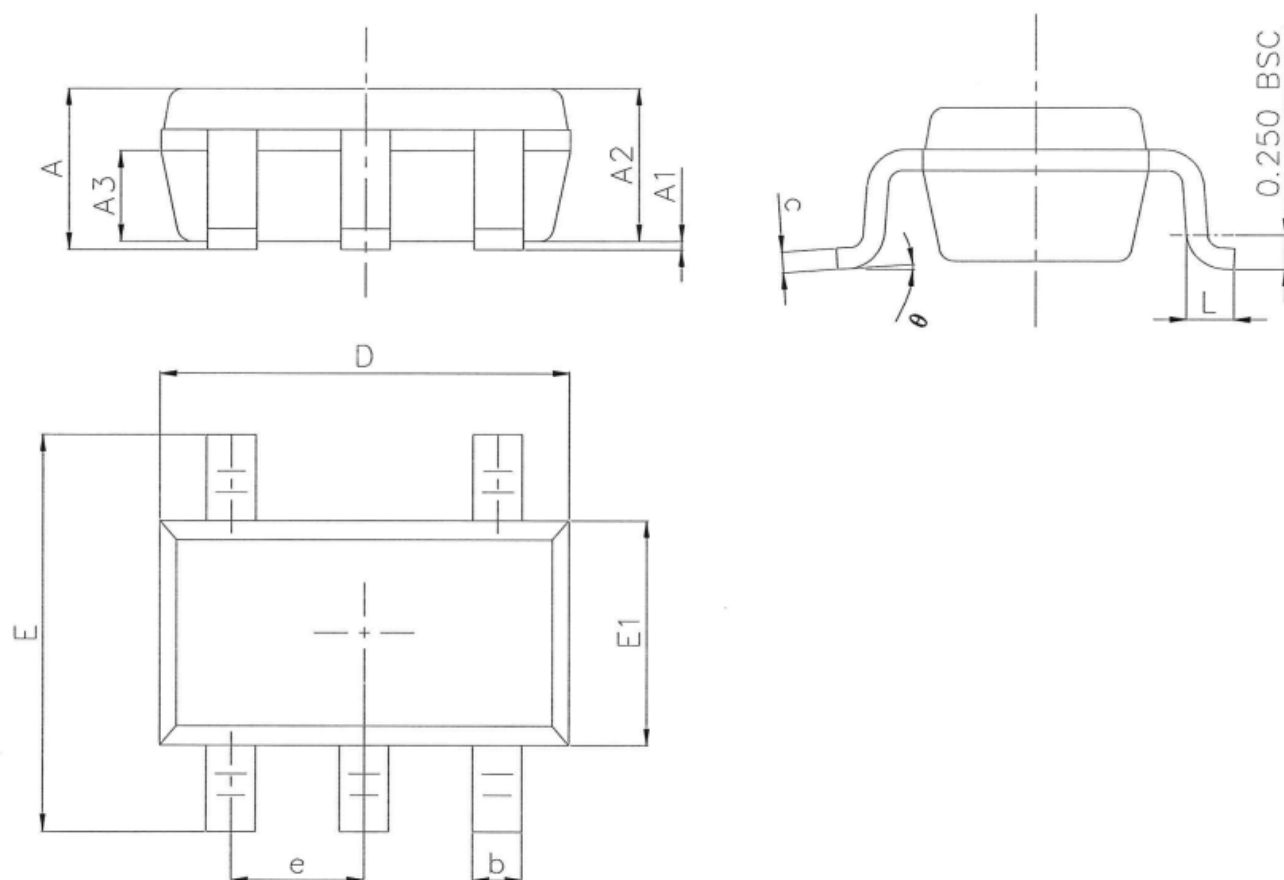
17.封装信息

17.1.SOP8-EP



标号	尺寸(mm)			尺寸(inch)		
	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
A	1.300	1.300	1.500	0.051	0.051	0.059
A1	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	0.004
A2	1.350	1.350	1.420	0.053	0.053	0.056
A3	0.645	0.645	0.670	0.025	0.025	0.026
A4	0.020	0.020	-	0.001	0.001	-
c	0.170	0.170	0.203	0.007	0.007	0.008
E	3.800	3.800	3.900	0.150	0.150	0.154
E1	5.800	5.800	6.000	0.228	0.228	0.236
E2	2.183	2.183	2.283	0.086	0.086	0.090
L	0.450	0.450	0.600	0.018	0.018	0.024
b	0.330	0.330	0.400	0.013	0.013	0.016
D	4.800	4.800	4.900	0.189	0.189	0.193
D1	3.272	3.272	3.372	0.129	0.129	0.133
e	-	1.270	-	-	0.050	-

17.2. SOT23-5



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	2.650	2.800	2.950	0.104	0.110	0.116
E1	1.510	1.610	1.700	0.059	0.063	0.067
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. 修改编号为 SOP-EP 封装为 CR2105_ES8。 4. 修正尺寸 E1、E 的顺序错误。	2024/11/08
V1.3	修正内容	2024/11/15
V1.4	1. 修正章节 16.4 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。