

CR2503

LDO

数据手册

500nA I_Q , 300mA 低压差线性稳压器

版本: V1.4

1. 概述

CR2503 超低静态电流稳压器具有低压差和低待机电流的特点。CR2503 在空载时的静态电流小于 500nA，非常适合待机微控制单元系统，特别是电子仪表，火灾报警器，烟雾探测器和其他电池供电系统等始终在线的应用。CR2503 保留了低压差稳压器常见的所有功能，包括低压差 PMOS 通断装置，短路保护和热关闭。

CR2503 的最大工作电压限制为 6V，结温范围为-40℃ ~ 125℃，输出电压容限为±2%。CR2503 有 SOT23-3 和 SOT23-5 两种贴片封装。

2. 订购信息

编号	封装	XX: 电压
CR2503_XX_233A	SOT23-3	33 : 3.3V
CR2503_XX_235	SOT23-5	

3. 特性

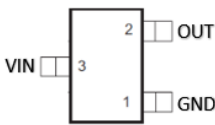
- VIN 输入电压范围 6V
- 输出电压公差 ±2%
- 输出电流 300mA
- 超低静态电流 (IQ = 500nA)
- 典型压差 500mV@IOOUT = 300mA
- 内部热过载保护
- 内部短路电流限制
- 陶瓷电容器稳定输出

4. 应用

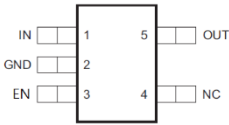


- 便携式, 电池供电的设备
- 超低功耗微处理器
- 笔记本电脑

5. 引脚配置

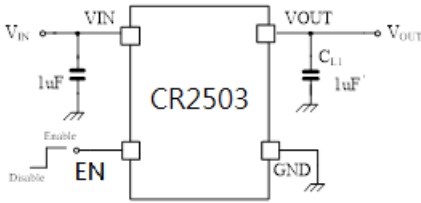
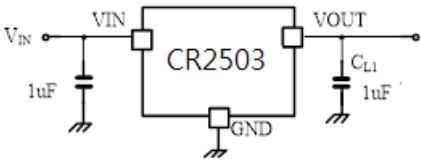


SOT23-3



SOT23-5

6. 典型应用电路



使用陶瓷电容器稳定输出

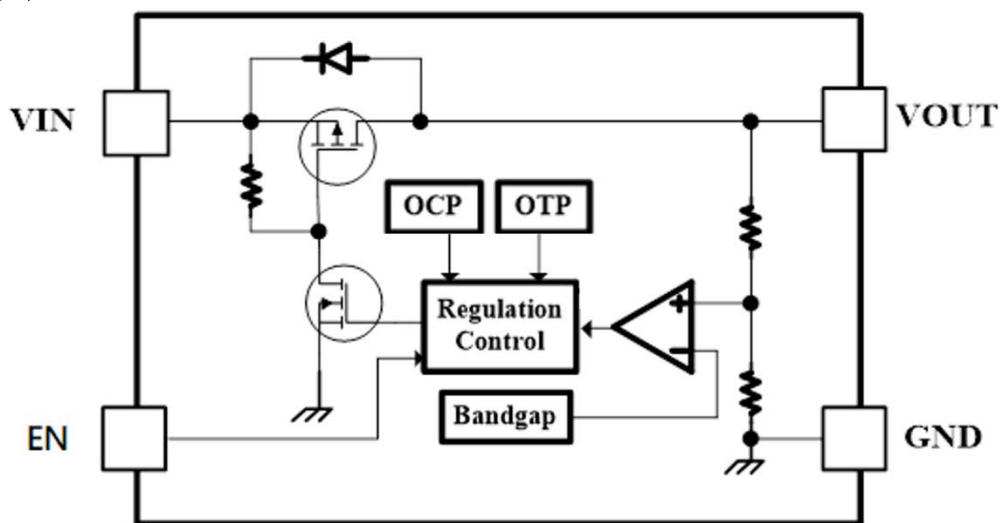
7. 目录

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. 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. 使能和关断操作	8
14.3. 过温保护 (OTP).....	8
14.4. 电流限制保护	8
14.5. 误差放大器.....	8
14.6. 输出自动放电	8
15. IC 应用信息	8
15.1. 使能操作	8
15.2. 电流限制	8
15.3. 压差	8
15.4. 最小工作输入电压 (VIN).....	9
15.5. 热因素.....	9
15.6. 布线注意事项.....	9
16. 订购&丝印信息	10
17. 封装信息	11
17.1. SOT23-3.....	11
17.2. SOT23-5.....	12
18. 修订历史	13
19. 免责声明	14

8. 引脚分配

引脚名称	引脚号. SOT23-3	引脚号. SOT23-5	引脚功能
VOUT	2	5	电压输出引脚
GND	1	2	地
VIN	3	1	电压输入引脚
EN	--	3	使能

9. 功能方框图



10. 绝对最大额定值 (注1)

- V_{IN} ----- -0.3V to +6.5V
- 功耗, $P_D@T_A=25^{\circ}\text{C}$, SOT23-3-----0.4W
- 热阻, θ_{JA} , SOT23-3----- 250°C/W
- 功耗 n, $P_D@T_A=25^{\circ}\text{C}$, SOT23-5-----0.45W
- 热阻, θ_{JA} , SOT23-5----- 218.1°C/W
- 结温度----- 125°C
- 引线温度 (焊接, 10 秒.)----- 300°C
- 存储温度 ----- -65°C to 150°C

11. 推荐工作环境

- 输入电压, V_{IN} ----- +2.5V to +6V
- 结温度 ----- -40°C to 125°C
- 环境温度----- -40°C to 85°C

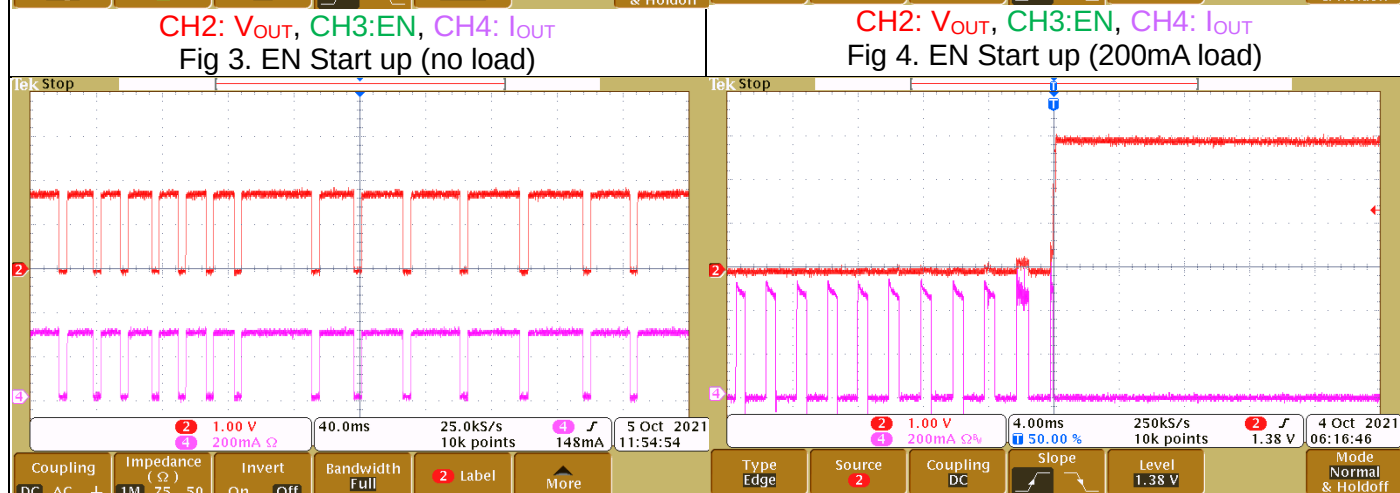
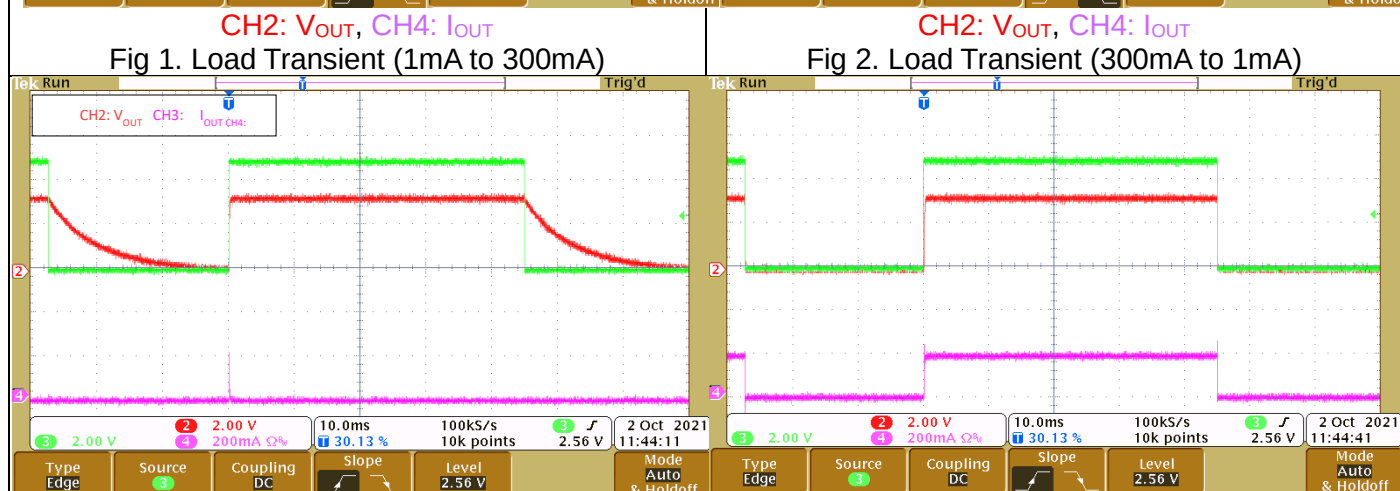
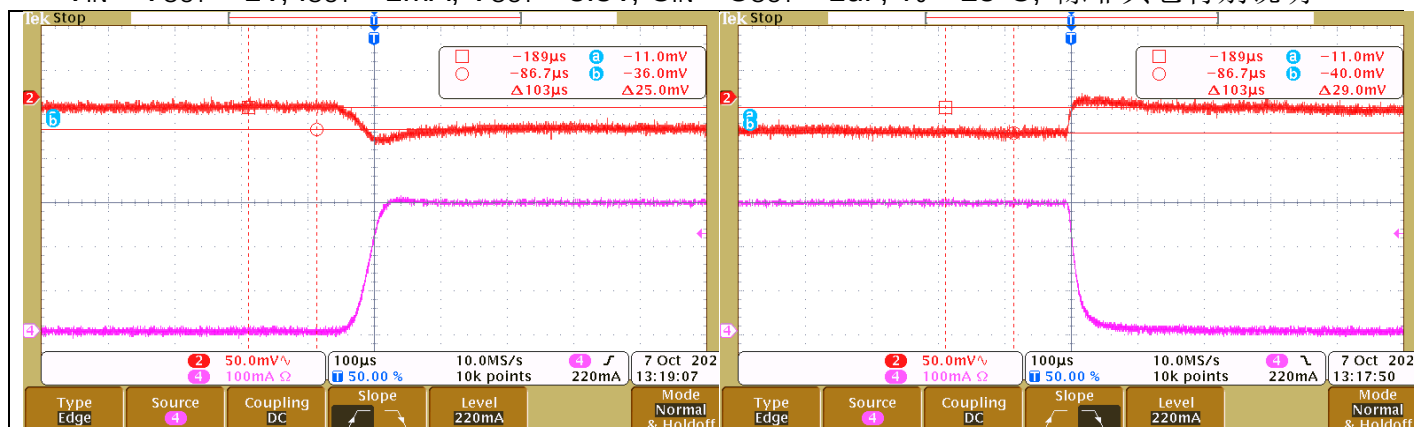
12. 电气特性

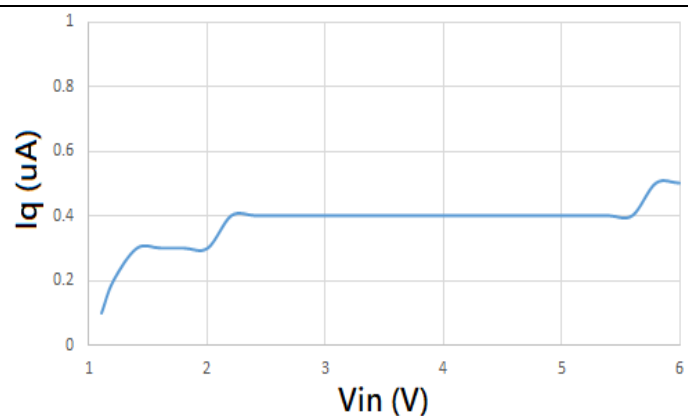
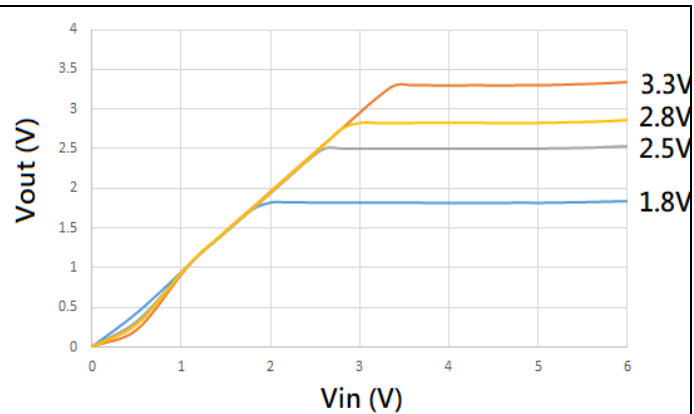
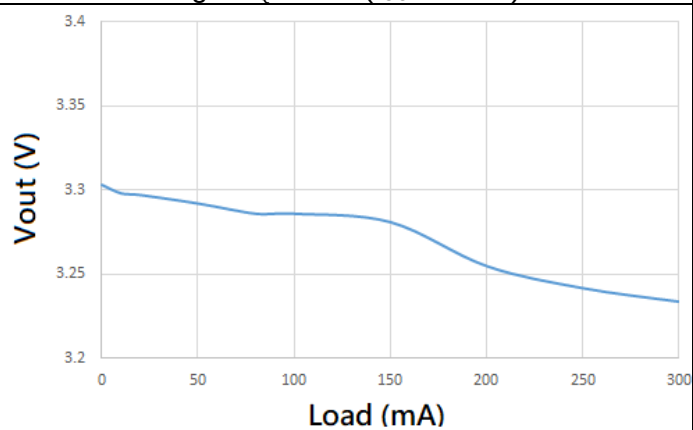
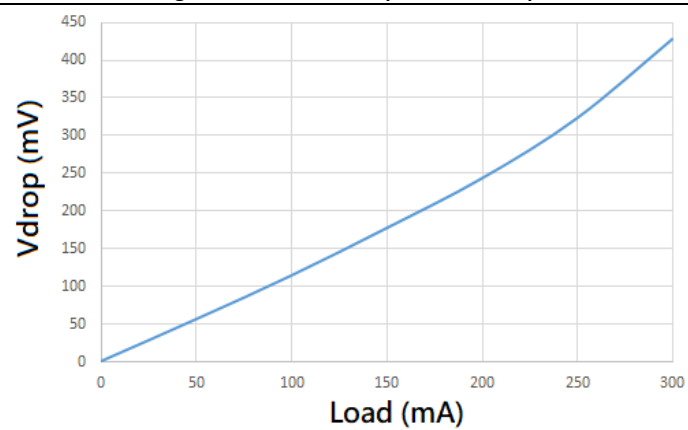
$V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$, $I_{OUT} = 1\text{mA}$, $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu\text{F}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, 除非其它特别说明

参数	标号	测试环境	最小	典型	最大	单位
输出电压精度	ΔV_{OUT}		-2%		2%	V
线性调整率	ΔV_{LINE}	$V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V to } 5.5\text{V}$, $V_{OUT}=3.3\text{V}$		0.6	1.5	%
负载调整率	ΔV_{LOAD}	$I_{OUT} = 1\text{mA to } 150\text{mA}$, $V_{OUT}=3.3\text{V}$			1	%
		$I_{OUT} = 1\text{mA to } 300\text{mA}$, $V_{OUT}=3.3\text{V}$			3	
压差	V_{DROP}	$I_{OUT} = 100\text{mA}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$		130		mV
		$I_{OUT} = 300\text{mA}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$		500		mV
静态电流	I_Q	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$		0.5	1	μA
限流	I_{CL}		360	560		mA
使能高电平	V_{ENHI}		0.6			V
使能低电平	V_{ENLO}				0.2	V
电源抑制比	PSRR	$f = 1\text{kHz}$		60		dB
热关断	T_{SD}			150		$^{\circ}\text{C}$
热关断迟滞	T_{SDHY}			20		$^{\circ}\text{C}$

13. 典型特性

$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$, $I_{OUT} = 1mA$, $V_{OUT} = 3.3V$, $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$, $T_J = 25^\circ C$, 除非其它特别说明



Fig 7. I_Q vs V_{IN} ($I_{OUT} = 0mA$)Fig 8. V_{OUT} vs V_{IN} ($I_{OUT} = 1mA$)Fig 9. V_{OUT} vs LoadFig 10. V_{DROP} vs Load

14.IC 操作信息

14.1.基本操作

CR2503 是一款高性能正向低压差(LDO)稳压器，专为要求极低压差、超高电源纹波抑制(PSRR)、低噪声和低静态电流的应用而设计，可提供高达 300mA 的输出电流。输入电压范围为 2.5V ~ 6V。CR2503 具有精确的 2%输出调节。输出电压可从 1.2V 到 5.0V 在 100mV 步进。

考虑电容的温度和电压系数后，稳定工作所需的最小输出电容为 1μF(X5R or X7R)有效电容。

14.2.使能和关断操作

当 EN 引脚处于逻辑低电平时，CR2503 进入关机模式。在这种情况下，导通管、误差放大器和带隙电压全部关闭，将电源电流降低到仅 0.1uA(最大)。如果不需要关机模式，则可以将 EN 引脚直接绑定到 VIN 引脚上以保持 LDO 打开。

14.3.过温保护 (OTP)

当结温超过 150℃ (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℃ (典型)，调节器将自动恢复工作。

14.4.电流限制保护

CR2503 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。

14.5.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。

14.6.输出自动放电

CR2503 输出采用内部 2KΩ(典型)下拉电阻当 EN 引脚为低时，设备被禁用，输出放电。

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 CR2503 外部输入和输出电容，以保证稳定性和性能。使用 1μF (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 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.使能操作

CR2503 有一个 EN 引脚用于打开或关闭稳压器，当 EN 引脚处于逻辑高时，稳压器将被打开。典型关断电流几乎为 0μA。EN 引脚可以直接连接到 VIN 以保持器件正常工作。使能输入是 CMOS 逻辑，不能浮空。

15.2.电流限制

CR2503 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 0.56A(典型)。输出可以无限地短路到地而不损坏器件。

15.3.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($V_{VIN} > V_{VOUT} + 1V$)。否则，将严重降低性能。

15.4. 最小工作输入电压 (VIN)

CR2503 包括任何专用的 UVLO 电路。CR2503 输入电压至少 2.5V。输出电压不调节，直到 VIN 至少达到 2.5 V 或(VOUT + 0.2V)的较大者。

15.5. 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：

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

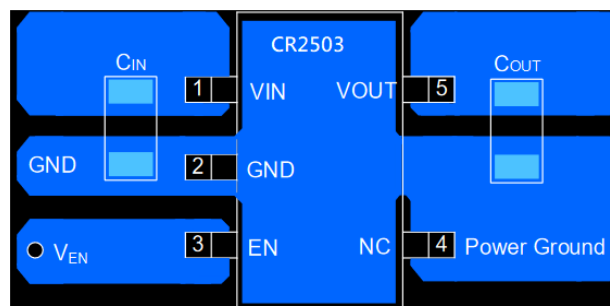
$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$ 其中 $T_{J(MAX)}$ 为最高结温， T_A 为环境温度， θ_{JA} 为结对环境热阻。在推荐的工作条件规范下，最高结温为 125°C， T_A 为环境温度。结对环境热阻 θ_{JA} 与布线有关。对于 SOT235 封装，在 JEDEC 51-7 标准 4 层热测试板上的热阻 θ_{JA} 为 218.1°C/W。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的最大功耗可由下列公式计算：

$$\text{对于 SOT235 封装, } P_{D(MAX)} = (125^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) / (218.1^\circ\text{C/W}) = 0.45\text{W}$$

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

15.6. 布线注意事项

CR2503 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 CR2503 的 PSRR、噪声或瞬态性能。通过将 CIN 和 COUT 与 CR2503 放在 PCB 的同一侧，并尽可能靠近封装，可以实现最佳性能。CIN 和 COUT 的接地连接必须使用尽可能宽和短的铜走线回到 CR2503 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。



GND Pin (2) connect to second layer ground path by Via to increase cooling area directly.

SOT-23-5

16.订购&丝印信息

器件名称: CR2503 SOT23-3



器件名称: ZA
YW: 日期代码

V	Output Voltage
3	3.3V

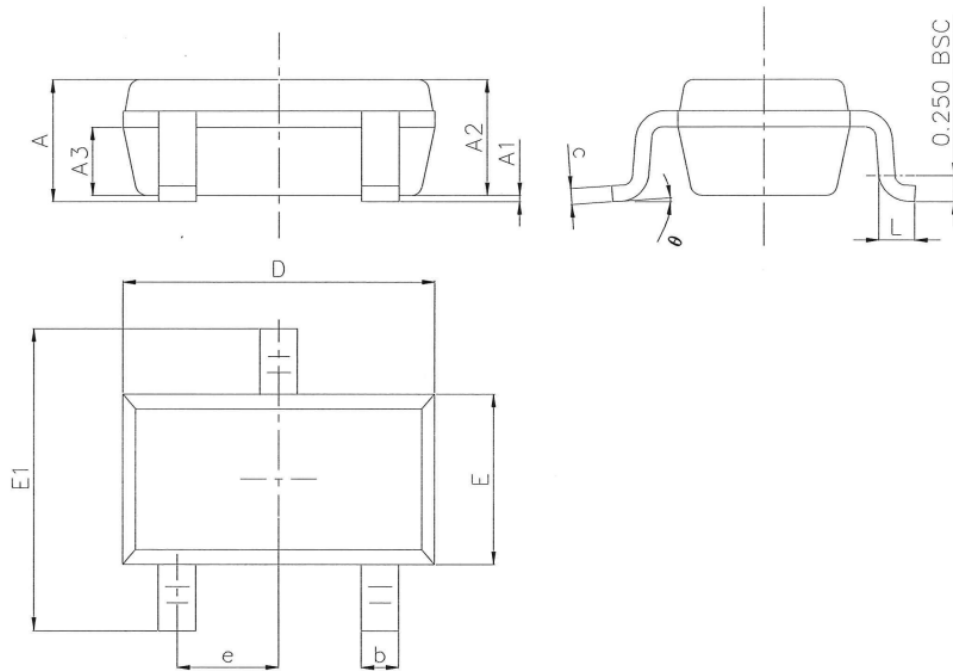
器件名称: CR2503 SOT23-5



器件名称: ZA
YW: 日期代码

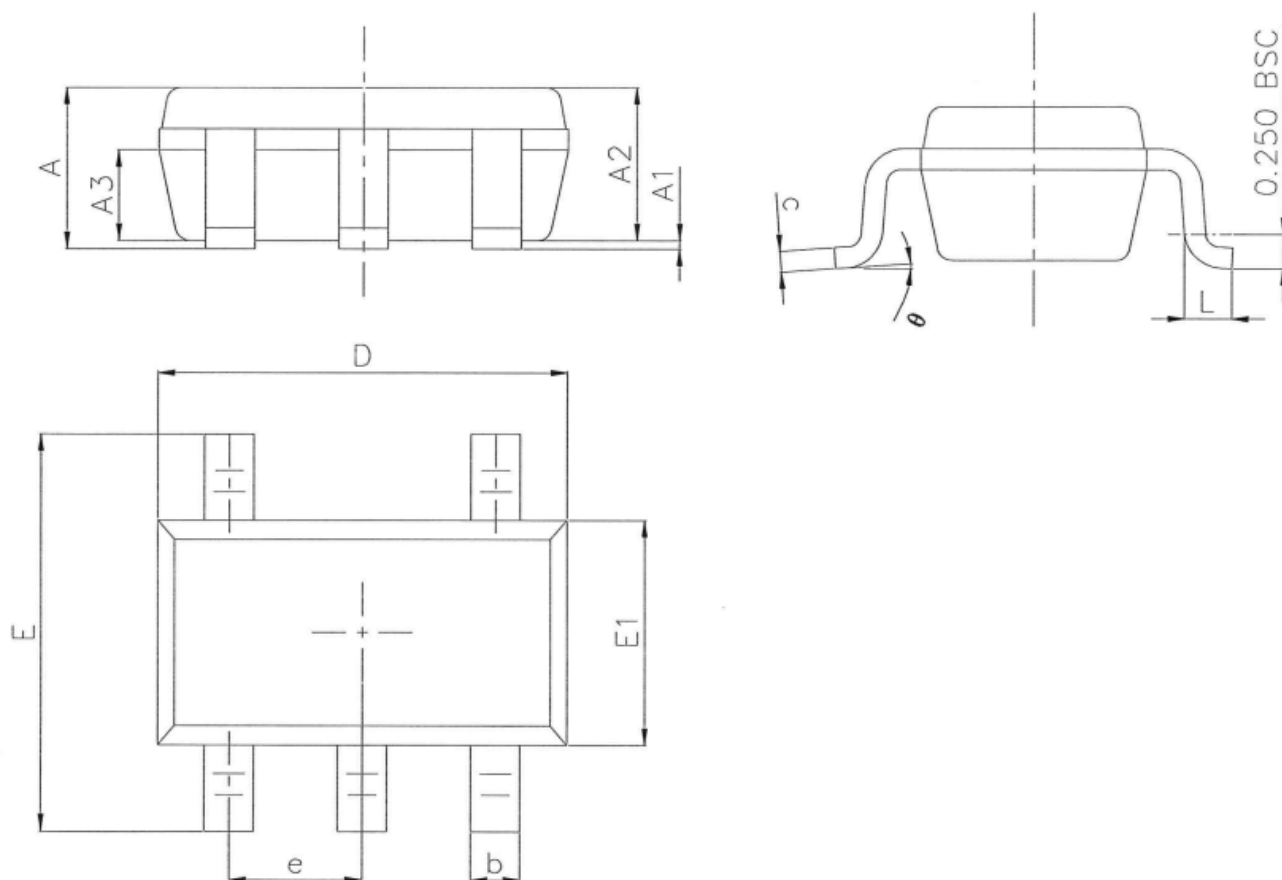
17.封装信息

17.1.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

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 15.5 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。