

概述

ZL6103 是广州致远微电子有限公司设计的一款 350mA 低压差线性稳压器，具有良好的线性调整率与负载动态响应特性。

ZL6103 具有极低的关断电流和静态功耗，特别适用于 2.3V 至 6.5V 的供电设备。ZL6103 的初始输出电压精度为 $\pm 1.5\%$ 。当输出电流 350mA 时，ZL6103 典型压差为 170mV。ZL6103 内置快速放电电路，当输入电压掉电到设定值时，内部快速放电电路开启使输出快速放电。ZL6103 应用于低噪声应用时可外接旁路电容来降低输出噪声。

ZL6103 具有欠压保护、过流保护、短路保护和过温保护等保护功能。

ZL6103 采用 SOT23-5 封装，外围仅需要极少元件，减少了所需电路板的空间和元件成本。

产品应用

- ◆ 单片机、MCU 供电
- ◆ 电池供电设备
- ◆ 消费电子

产品特性

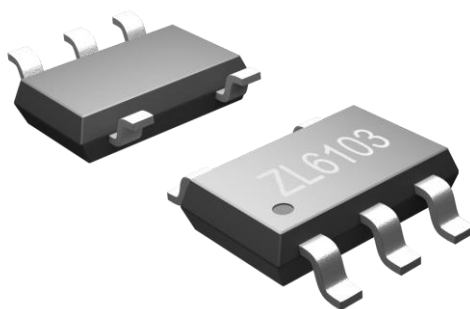
- ◆ 350mA 最大输出电流；
- ◆ 低压差：（145mV@ $I_o=300mA$ ）；
- ◆ 可与陶瓷输出电容配合使用；
- ◆ 必要时外部 10nF 旁路电容，用于低噪声；
- ◆ 快速启动；
- ◆ 具有快速放电功能；
- ◆ 静态电流典型值 50 μA ；
- ◆ 初始电压精度 $\pm 1.5\%$ ；
- ◆ 欠压保护；
- ◆ 过流保护；
- ◆ 短路保护；
- ◆ 过温保护；
- ◆ SOT23-5 封装；
- ◆ 不含铅、卤素和 BFR，符合 RoHS 标准。

订购信息

型号	温度范围	封装
ZL6103AXXS5	-40 °C~+85 °C	SOT23-5

注：ZL6103AXXS5 产品型号中的 XX 表示不同的输出电压版本。

产品图片



修订历史

版本	日期	原因
1.0.00	2020/06/28	创建文档
1.0.01	2020/07/24	增加型号 ZL6103A25S5
1.0.02	2021/01/05	更新文档模板
1.0.03	2021/01/28	修改欠电压标称方式
1.0.04	2021/10/30	修改电流单位
1.0.05	2022/02/14	修改静态电流参数

目 录

1. 订购信息.....	1
2. 特性参数.....	2
2.1 管脚信息.....	2
2.2 绝对最大额定值.....	2
2.3 推荐工作条件.....	3
2.4 电气特性.....	3
2.5 典型特征参数.....	4
2.6 瞬态特性.....	5
2.7 功能描述.....	7
3. 应用说明.....	8
3.1 输入电容.....	8
3.2 输出电容.....	8
3.3 PCB 布局.....	8
3.4 设计实例.....	8
4. 封装尺寸.....	9
5. 免责声明.....	10

1. 订购信息

ZL6103 的完整产品型号信息见表 1.1 所示。

表 1.1 产品型号信息

产品型号	输出电压(V) ^[注]	顶层丝印	封装类型	颗/盘	湿敏等级
ZL6103A33S5	3.3	CPXX	SOT23-5	3000	MSL-3
ZL6103A25S5	2.5	CHXX	SOT23-5	3000	MSL-3

注：其他输出电压可接受芯片定制。

ZL6103 产品型号一共由 12 个字母和数字组成，其型号信息代表的含义如图 1.1 所示。

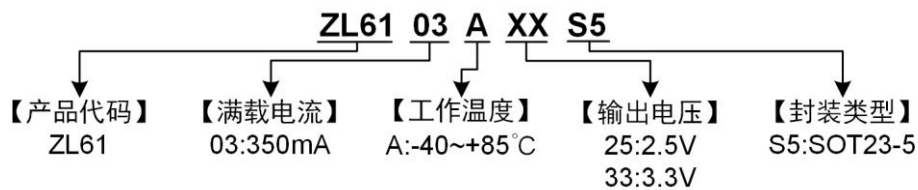


图 1.1 产品型号信息

ZL6103 产品丝印由 4 个字母和数字组成，其丝印如图 1.2 所示。

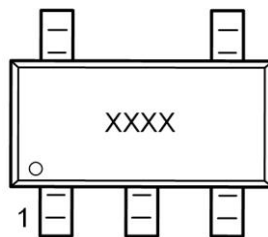


图 1.2 产品丝印图

ZL6103 产品丝印代表的含义如图 1.3 所示。

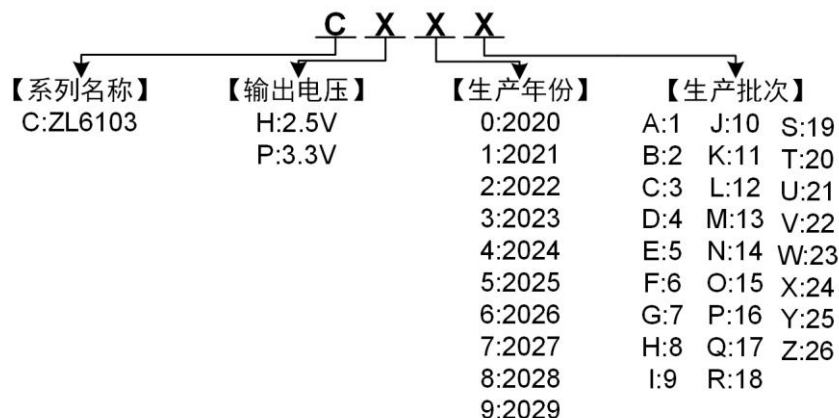


图 1.3 丝印信息

2. 特性参数

2.1 管脚信息

ZL6103 产品的管脚信息如图 2.1 所示，采用标准的 SOT23-5 封装。

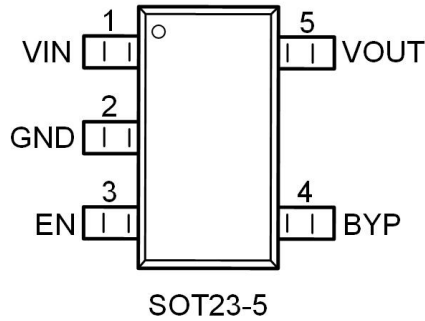


图 2.1 管脚信息

如表 2.1 所示是 ZL6103 各管脚的详细功能描述。

表 2.1 管脚描述

管脚编号	名称	描述
1	VIN	电源输入端，VIN 引脚与芯片地之间需要靠近芯片接一个不小于 1 μ F 陶瓷电容（建议 1 μ F~100 μ F）。工作输入电压范围为 2.3V 至 6.5V。
2	GND	芯片接地端，该引脚必须连接到 PCB 的地。
3	EN	使能引脚，芯片使能控制，高电平有效。内部有一个 3.0M Ω 的下拉电阻，可确保 EN 引脚在开路时，电路被禁用。
4	BYP	旁路引脚，该引脚可悬空，但 BYP 引脚和芯片地之间接一个 10nF 陶瓷电容，可降低输出噪声并提高高频时的 PSRR。
5	VOUT	电压输出端，VOUT 引脚和芯片地之间接一个 2.2 μ F 的陶瓷电容，为了获得更好的瞬态响应，其值可以增加至 10 μ F，输出电容应靠近器件。

2.2 绝对最大额定值

如表 2.1 所示是 ZL6103 芯片的绝对最大额定参数，该参数为芯片的最大应力等级，并非芯片推荐的工作条件。

表 2.2 芯片绝对最大额定参数^(注)

参数	值	单位
V _{IN}	0~7.5V	V
V _{EN} , V _{OUT}	-0.3~V _{IN} +0.3	V
结温 T _J	+125	°C
耗散功率 P _D	500 ^(注1)	mW
存储温度 T _S	-65~+150	°C
焊接温度（焊接 5s）	260	°C
ESD 等级（人体模型）	4	KV

注：超过最大额定值的应力可能会损坏设备。如果器件长时间处于高于推荐工作条件，可能会影响器件的可靠性。

2.3 推荐工作条件

如表 2.3 所示是 ZL6103 推荐长时间正常工作时的参数范围。

表 2.3 建议工作条件

参数	范围 ^(注2)	单位
V _{IN}	2.3~6.5	V
V _{EN}	0~V _{IN}	V
结温范围 T _J	-40~+125	°C
封装热阻 θ _{JA}	235	°C/W

注 1：530mW 是在环境温度 (T_A) 为 25°C 条件下测得的极限耗散功率 (P_{Dmax})，其他环境温度 (T_A) 下允许最大耗散功率由 P_{Dmax}=(T_{Jmax}-T_A)/θ_{JA} 决定，超过极限功率耗散将导致芯片温度过高，稳压器可能进入热关断状态。

注 2：不保证器件在其额定运行范围之外能正常工作。

2.4 电气特性

如表 2.4 是 ZL6103 的电气特性表，默认测试条件为 V_{IN}=V_{OUT}+1.0V、V_{EN}=High、I_{OUT}=100μA、C_{IN}=1μF、C_{OUT}=2.2μF、T_A=25°C，除非特别说明^(注3)。

表 2.4 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OUT-ACC}	初始输出电压精度		-1.5		+1.5	%
V _{OE}	输出电压	I _{OUT} =350mA	0.98×V _{OT}	V _{OT} ^(注4)	1.02×V _{OT}	V
V _{R-LINE}	线性调整率	V _{IN} =V _{OUT} +1.0V~5.5V	0	0.2	0.4	%
V _{R-LOAD}	负载调整率	I _{OUT} =100μA~350mA		1	1.5	%
V _{UVLO}	欠压关断阈值			2.15		V
I _{OUT_MAX}	最大输出电流			350		mA
I _{OCP}	过流保护电流	I _{OUT} from 0 to 1.1A		1000		mA
I _{SD}	关断电流	V _{EN} <0.4V		<10	100	nA
I _{SS}	静态电流	I _{OUT} =0		50	60	μA
I _{SC}	短路电流	V _{OUT} =0V		200		mA
V _{DROP}	压差 ^(注5)	I _{OUT} =300mA		145		mV
PSRR	纹波抑制比	f=1kHz, C _{BYP} =10nF		53.6		dB
		f=20kHz, C _{BYP} =10nF		53.7		
T _{ON}	启动时间	C _{BYP} =10nF		130		μs
R _{OUT-SH}	关断输出电阻	V _{EN} =0V		240		Ω
R _{EN}	使能下拉电阻	参考 I _{ENH}		3.0		MΩ
V _{HI}	EN 逻辑高电平	V _{IN} =2.25~6.5V	1.8			V
V _{LO}	EN 逻辑低电平	V _{IN} =2.25~6.5V			0.4	V

续上表

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{ENH}	使能输入电流	$V_{EN}=V_{IN}$		1.5	2	μA
I_{ENL}	使能输入电流	$V_{EN}=0.4V$		0.15	0.2	μA
T_{SD}	热关断			180		$^{\circ}C$
T_{HYS}	热迟滞			21		$^{\circ}C$

注 3: 除非另有说明, 电气特性参数为 3.3V 输出版本。

注 4: V_{OT} 是规定的输出电压。

注 5: 初始输出电压为 3.3V, 输入电压逐渐减小, 比如输入电压减小到 3.35V, 直到输出电压为 0.98×3.3 此时 $V_{DROP} = 3.35 - 0.98 \times 3.3$ 。

2.5 典型特征参数

如下各图为 ZL6103 (3.3V 输出版本) 典型参数图, 默认测试条件为 $V_{IN} = 4.3V$ 、 $V_{EN} = V_{IN}$ 、 $I_{OUT} = 100\mu A$ 、 $C_{IN} = 1\mu F$ 、 $C_{OUT} = 2.2\mu F$ 、 $C_{BYP} = 10nF$ 、 $T_A = 25^{\circ}C$, 除非特别说明。

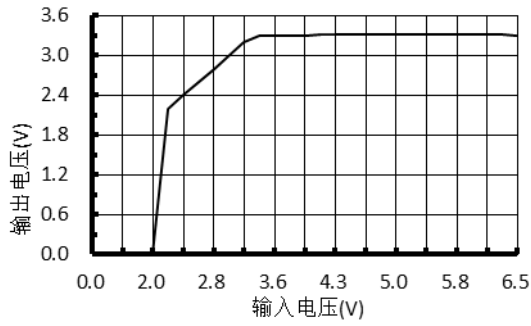


图 2.2 输入输出电压特性

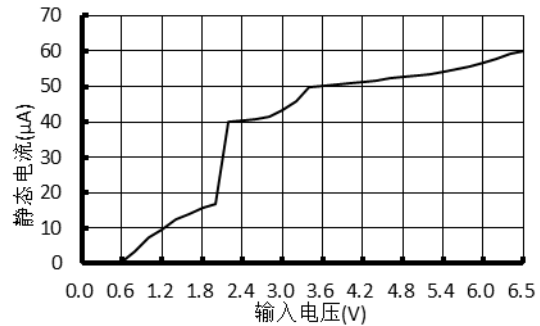


图 2.3 静态电流与输入电压的关系

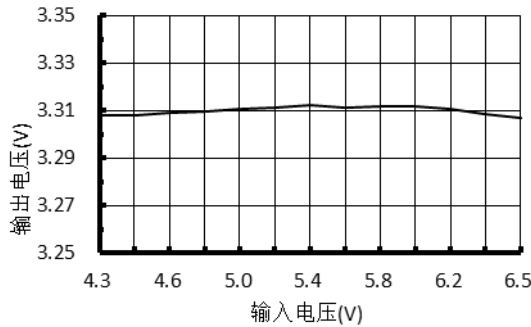


图 2.4 线性调整特性

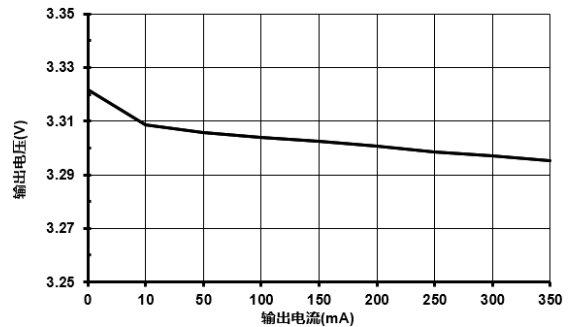


图 2.5 负载调整特性

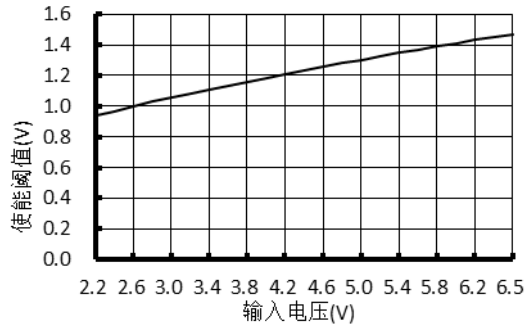


图 2.6 使能电压阈值与输入电压的关系

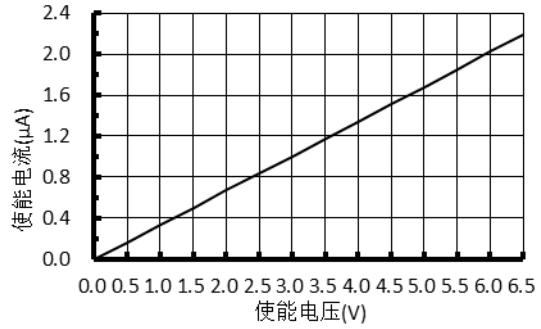


图 2.7 使能电流与使能电压的关系

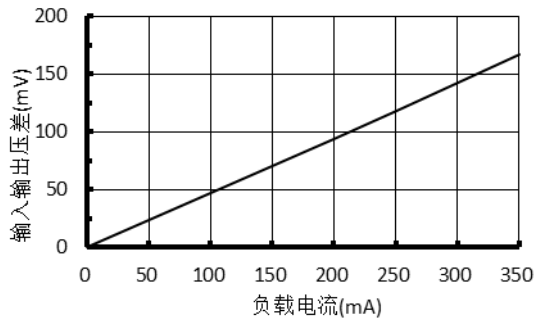


图 2.8 压差与负载电流的关系

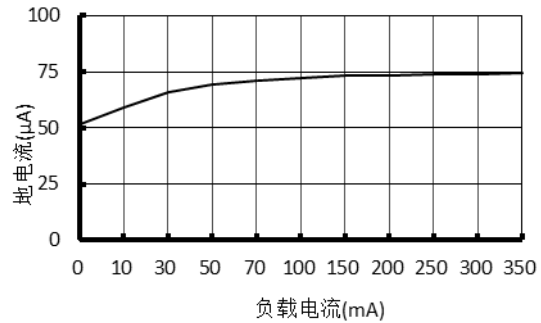


图 2.9 地电流与负载电流的关系

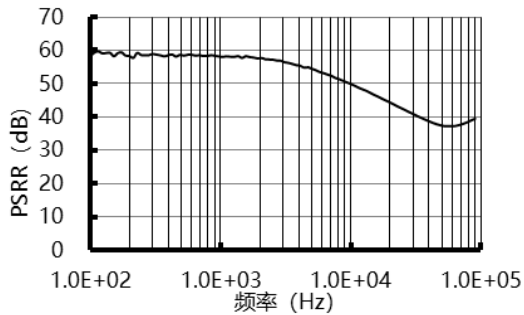


图 2.10 PSRR 与频率的关系 ($I_{\text{out}}=1\text{mA}$)

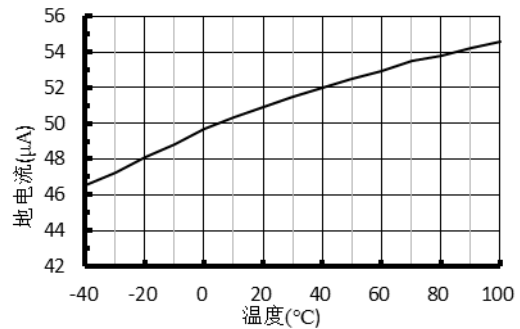


图 2.11 地电流与温度的关系

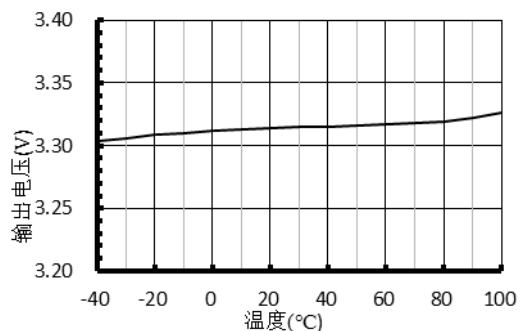


图 2.12 输出电压与温度的关系

2.6 瞬态特性

如下各图为 ZL6103 (3.3V 输出版本) 的瞬态特性图，默认测试条件为 $V_{\text{IN}}=4.3\text{V}$ 、

$V_{EN}=V_{IN}$ 、 $I_{OUT}=100\mu A$ 、 $C_{IN}=1\mu F$ 、 $C_{OUT}=2.2\mu F$ 、 $C_{BYP}=10nF$ 、 $T_A=25^\circ C$ ，除非特别说明。

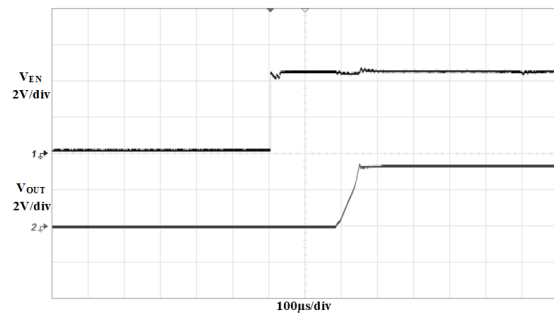


图 2.13 EN 使能启动波形(100 μ A 负载)

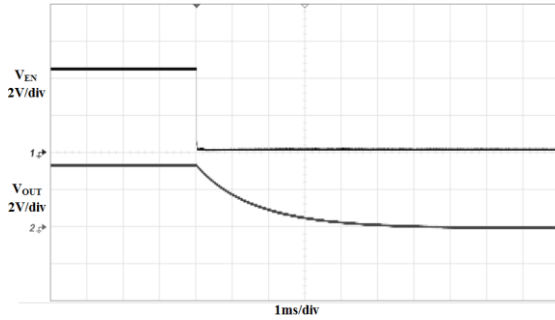


图 2.14 EN 禁能关闭波形(100 μ A 负载)

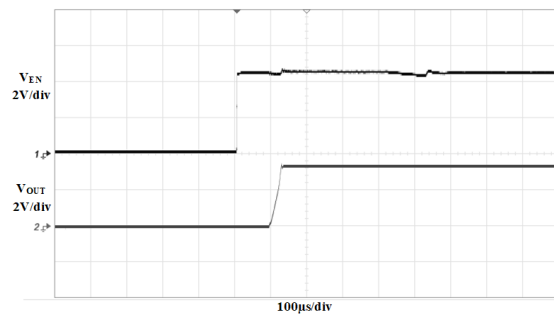


图 2.15 EN 使能启动波形(350mA 负载)

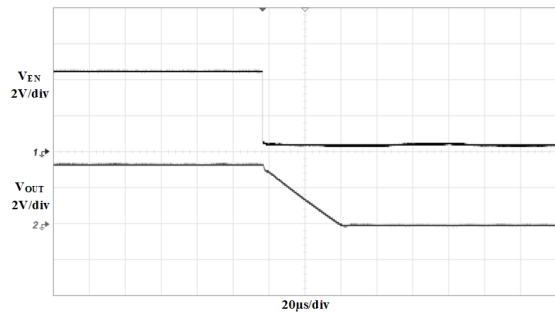


图 2.16 EN 禁能关闭波形(350mA 负载)

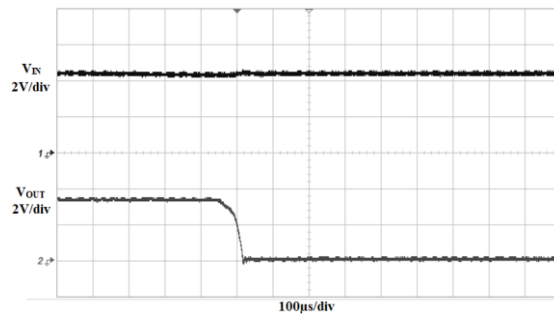


图 2.17 输出短路波形

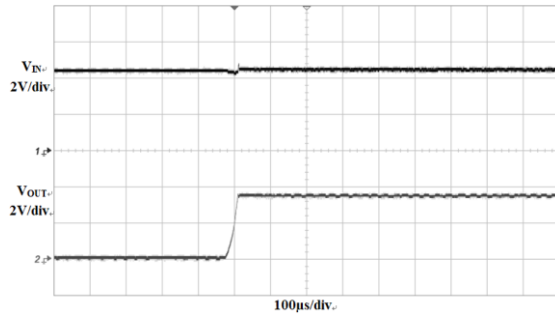


图 2.18 输出短路恢复波形

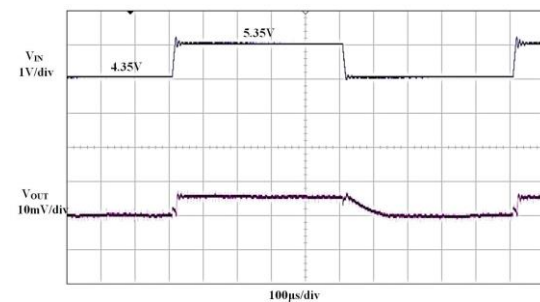


图 2.19 线性瞬态响应波形

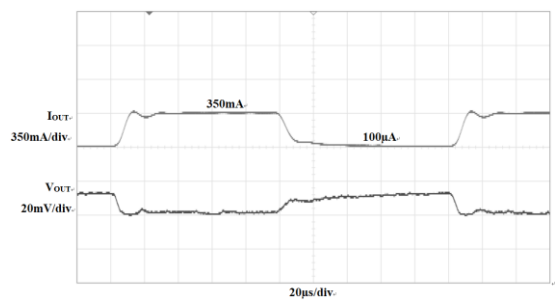


图 2.20 负载瞬态响应波形

2.7 功能描述

ZL6103 是一款 350mA 线性稳压器，具有低压差、低静态电流等优点，非常适用于 2.3~6.5V 电池供电设备。ZL6103 提供多种输出电压型号可供选择。其内部框图如图 2.21 所示。

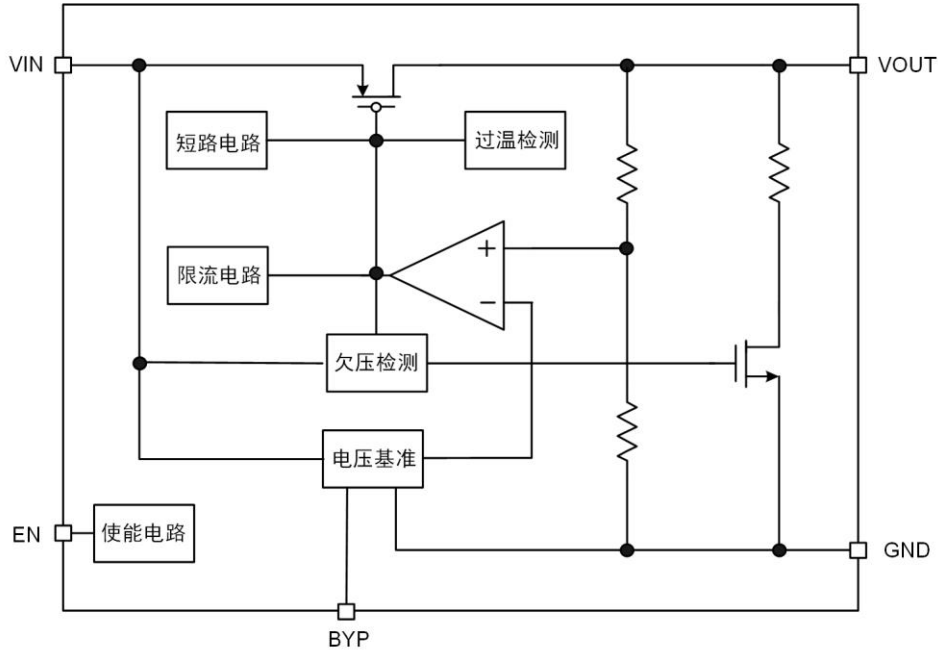


图 2.21 芯片内部框图

当 EN 为低电平时，IC 进入关断模式。在关断模式下，芯片内部电路关闭，电源电流将降至小于 $0.1\mu\text{A}$ 。当 EN 引脚上拉到高电平，IC 启动。当输入电压及使能电压符合输出关闭条件时，芯片电压输出关闭，同时启动内部快速放电电路，使输出端的电容残存电荷快速放电。此功能可以大大提高被 LDO 供电电子系统的可靠性。

芯片内置欠压保护、过流保护、过温保护和短路保护电路，电源输入电压小于 2.15V（典型值），稳压器内部欠压锁定电路将禁用输出。当芯片输出短路或者输出电流超过过流保护阈值，芯片将进入过流保护状态，限制电流输出。当芯片温度过高时，芯片将过温关断，当温度下降到一定值时，芯片将重新启动。

芯片最大功率耗散取决于外壳与电路板的热阻、芯片表面与环境之间的温差。当输入电压较高，负载较大时，为保证芯片正常工作，建议特别关注散热方案。

3. 应用说明

ZL6103 低压差线性稳压器内置基准电压和反馈分压电阻，用户只需外接输入、输出电容即可使用。

3.1 输入电容

为确保芯片正常工作，需要在输入引脚和地之间放置一个电容值介于 $1\mu\text{F}$ ~ $100\mu\text{F}$ 之间的电容 (C_{IN})，推荐使用介质类型为 X5R 或 X7R 陶瓷电容。容值较大的电容有助于改善芯片瞬态响应。

3.2 输出电容

为了使输出电压稳定，需要在输出引脚和地之间放置一个电容值介于 $1\mu\text{F}$ 和 $10\mu\text{F}$ 之间的电容 (C_{OUT})，建议使用介质类型为 X5R 或 X7R 的陶瓷电容。容值较大的电容有助于改善负载瞬态响应并降低噪声。不推荐使用其他电介质类型的输出电容器，因为其他的电容高温稳定性较差。

为了降低输出噪声、提高高频时的 PSRR 性能，推荐使用 10nF 的陶瓷电容靠近芯片的 BYP 引脚和 GND 引脚间放置。

3.3 PCB 布局

PCB 布局对于纹波抑制，瞬态响应和散热性能非常重要，好的布局可实现良好的工作状态，建议遵循以下指南并进行 PCB 布局设计：

- 1、建议输入和输出陶瓷电容分别靠近芯片 VIN 引脚和 VOUT 引脚。
- 2、大功率应用时确保芯片背部散热金属与 PCB 覆铜贴紧，以提高散热性能，保证长期稳定、可靠工作。

3.4 设计实例

如图 3.1 是 ZL6103 的典型应用电路图。

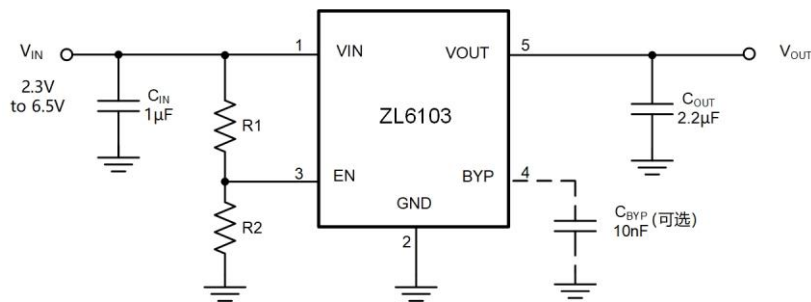


图 3.1 ZL6103 典型应用电路

4. 封装尺寸

ZL6103 采用的是标准的 SOT23-5 封装，其封装尺寸说明如图 4.1 所示：

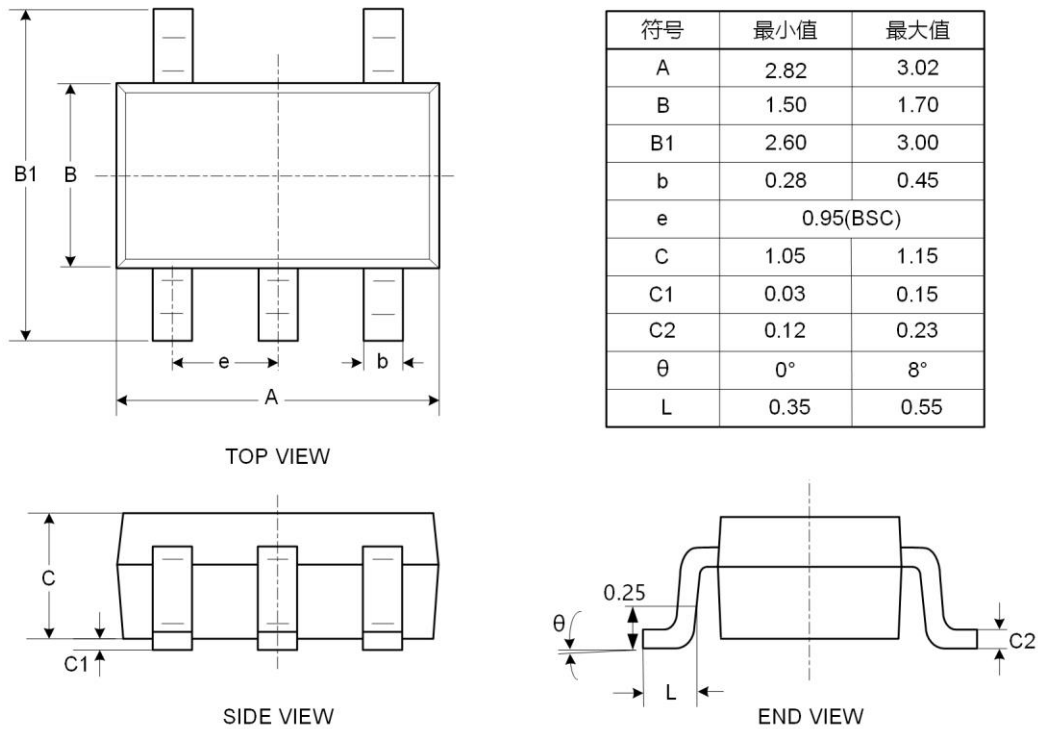


图 4.1 封装尺寸图

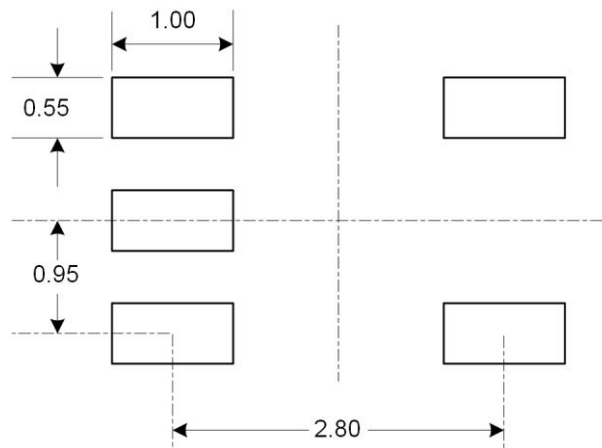


图 4.2 建议 PCB 封装尺寸

注：所有尺寸均以毫米（mm）为单位，角度以度（°）为单位。

5. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远微电子有限公司（下称“致远微电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远微电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远微电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问官方网站或者与致远微电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！