

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

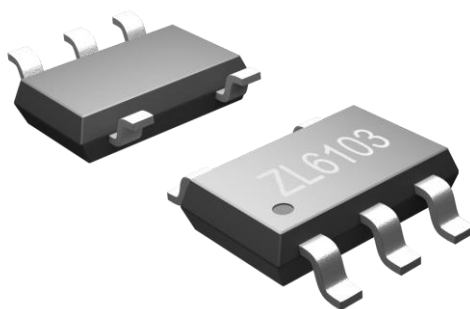
- ◆ 350mA 最大输出电流；
- ◆ 低压差：（145mV@ $I_o=300mA$ ）；
- ◆ 可与陶瓷输出电容配合使用；
- ◆ 必要时外部 10nF 旁路电容，用于低噪声；
- ◆ 快速启动；
- ◆ 具有快速放电功能；
- ◆ 静态电流典型值 50 μA ；
- ◆ 初始电压精度 $\pm 1.5\%$ ；
- ◆ 欠压保护；
- ◆ 过流保护；
- ◆ 短路保护；
- ◆ 过温保护；
- ◆ SOT23-5 封装；
- ◆ 不含铅、卤素和 BFR，符合 RoHS 标准。

订购信息

型号	温度范围	封装
ZL6103AXXS5	-40 $^{\circ}C$ ~+85 $^{\circ}C$	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。

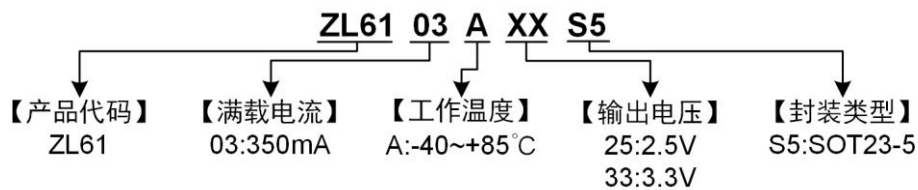


图 1.1 产品型号信息

ZL6103 产品丝印由 4 个字母和数字组成，其丝印如图 1.2 所示。

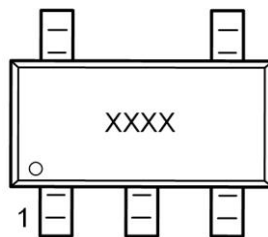


图 1.2 产品丝印图

ZL6103 产品丝印代表的含义如图 1.3 所示。

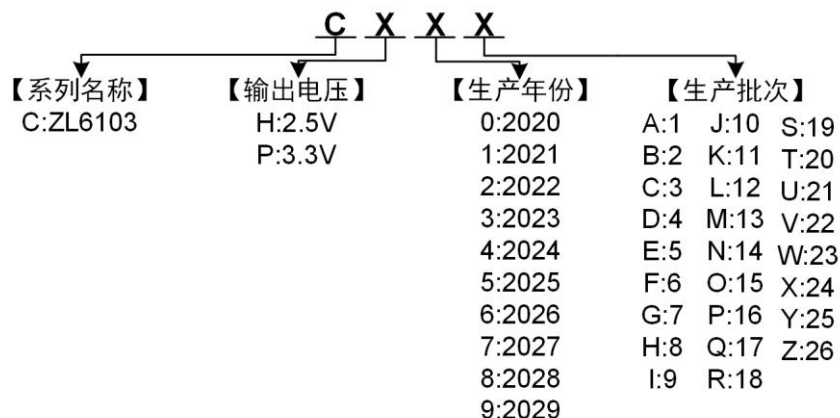


图 1.3 丝印信息

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。

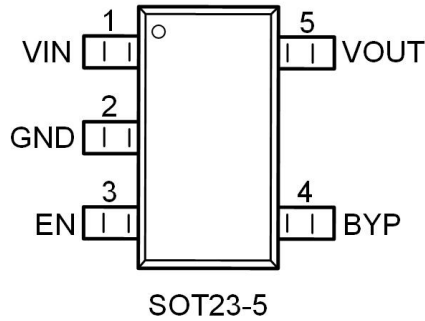


图 2.1 管脚信息

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。

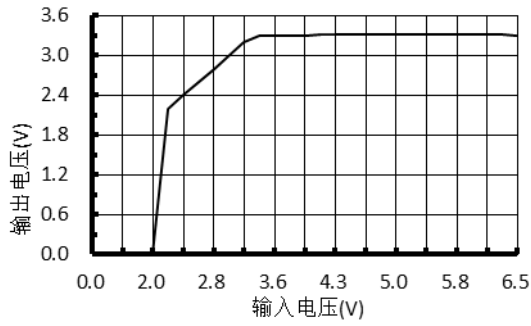


图 2.2 输入输出电压特性

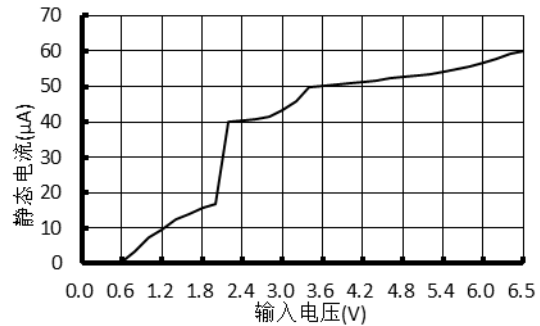


图 2.3 静态电流与输入电压的关系

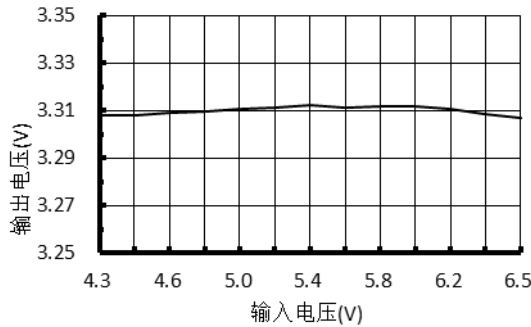


图 2.4 线性调整特性

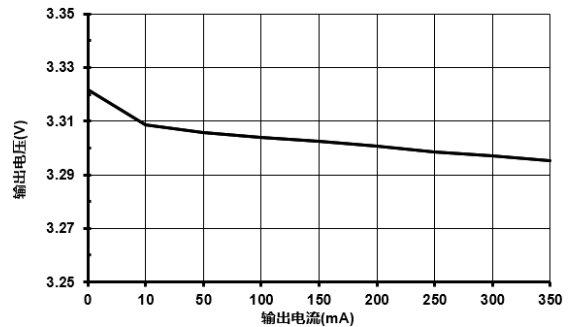


图 2.5 负载调整特性

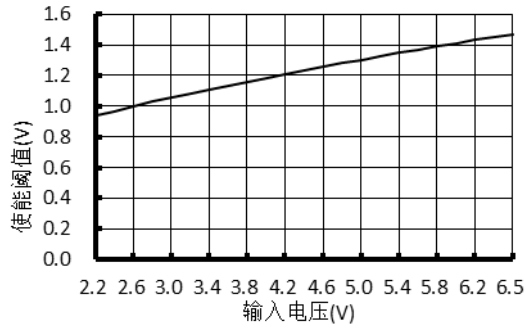


图 2.6 使能电压阈值与输入电压的关系

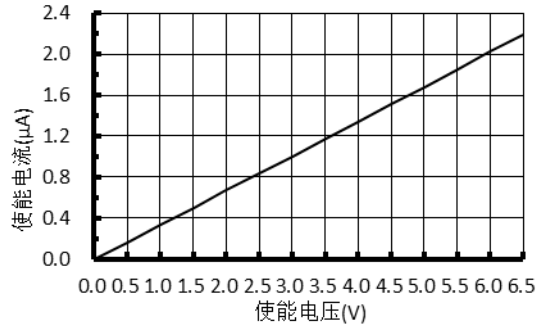


图 2.7 使能电流与使能电压的关系

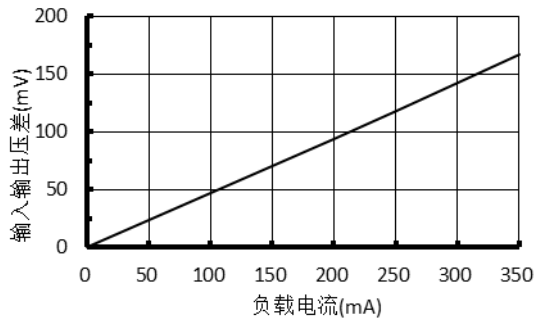


图 2.8 压差与负载电流的关系

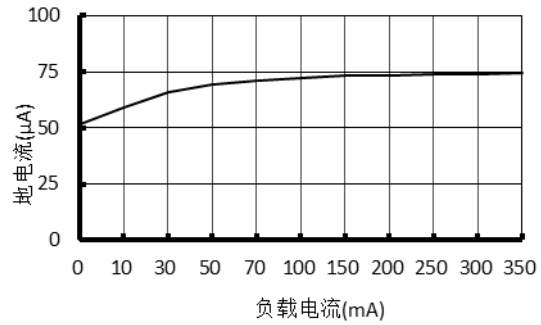


图 2.9 地电流与负载电流的关系

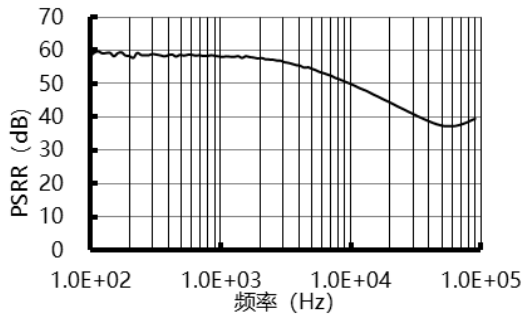


图 2.10 PSRR 与频率的关系 ($I_{OUT}=1\text{mA}$)

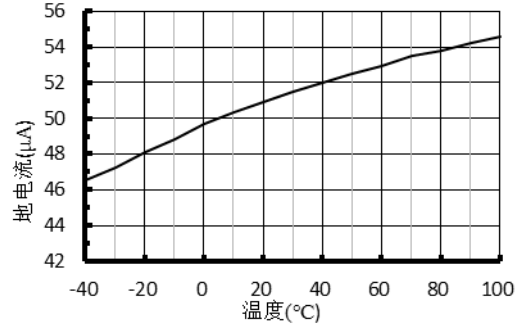


图 2.11 地电流与温度的关系

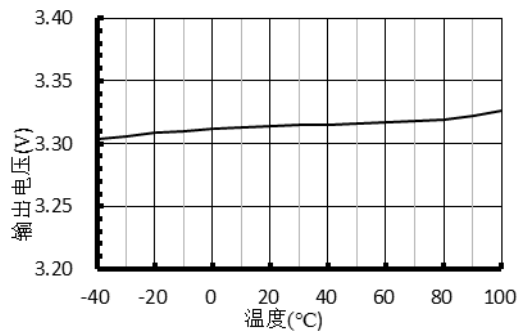


图 2.12 输出电压与温度的关系

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 $V_{IN}=4.3\text{V}$ 、

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

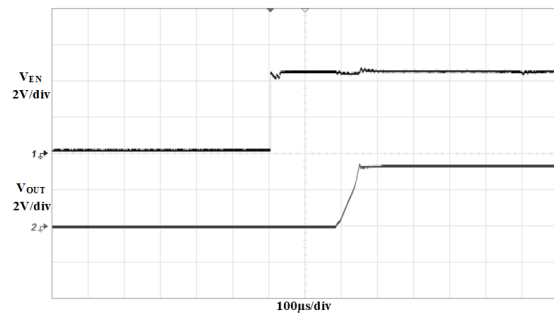


图 2.13 EN 使能启动波形(100 μA 负载)

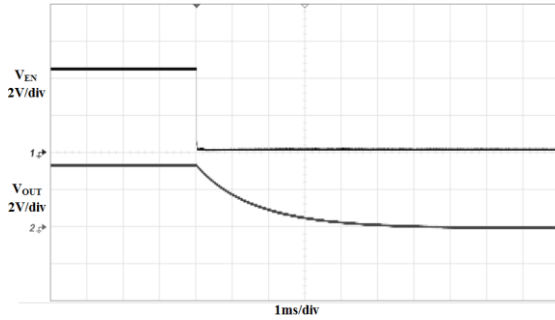


图 2.14 EN 禁能关闭波形(100 μA 负载)

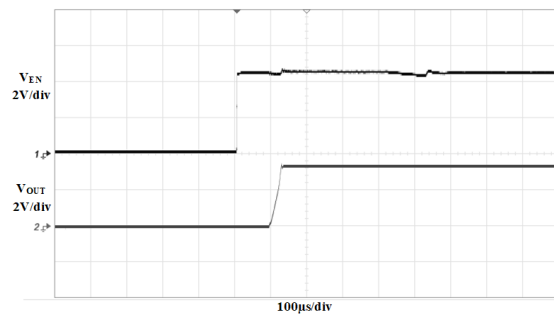


图 2.15 EN 使能启动波形(350mA 负载)

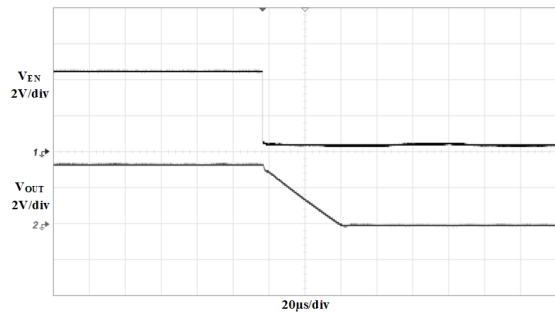


图 2.16 EN 禁能关闭波形(350mA 负载)

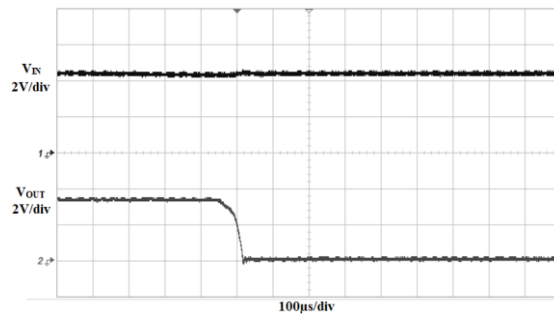


图 2.17 输出短路波形

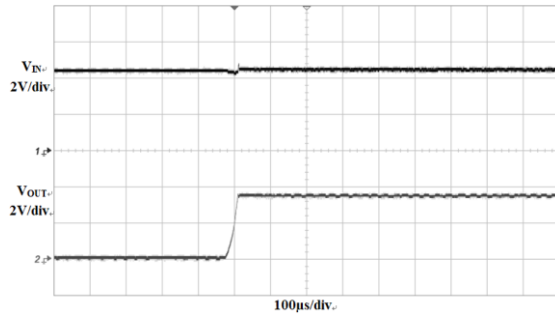


图 2.18 输出短路恢复波形

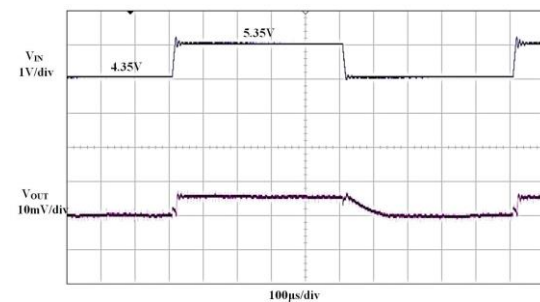


图 2.19 线性瞬态响应波形

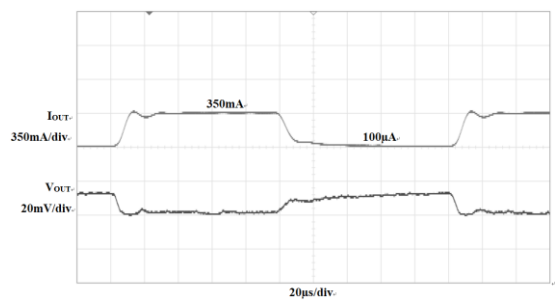


图 2.20 负载瞬态响应波形

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。

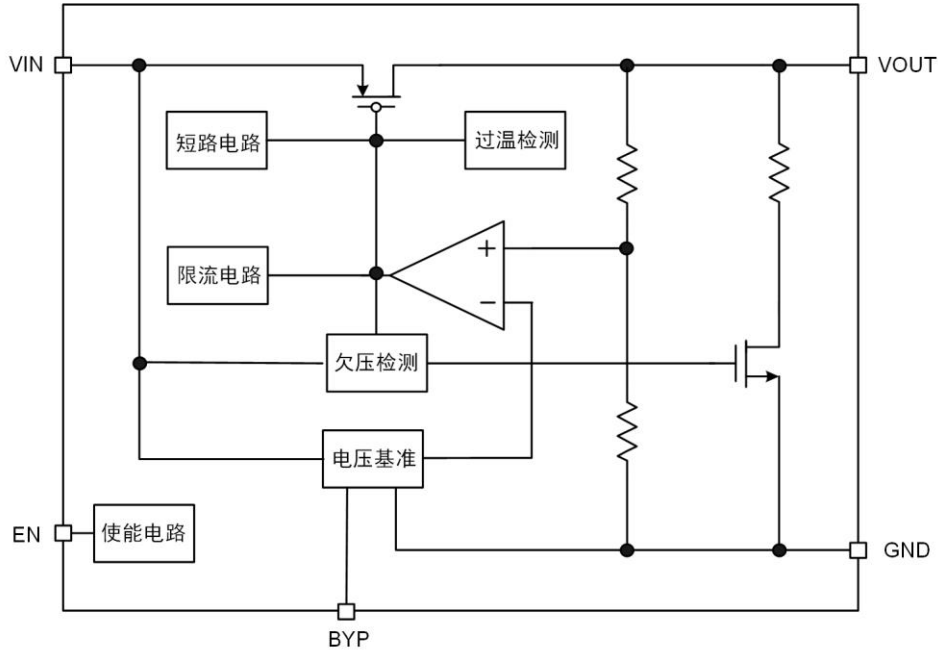


图 2.21 芯片内部框图

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。

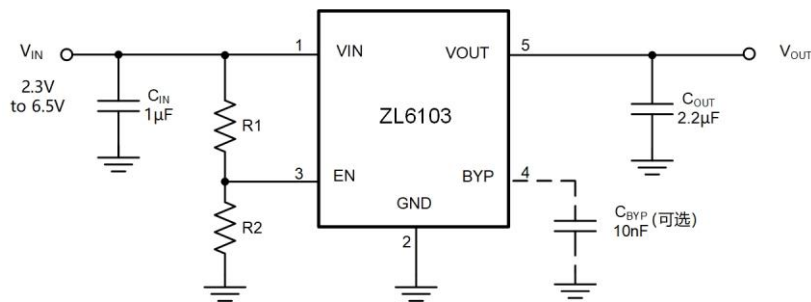


图 3.1 ZL6103 典型应用电路

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：

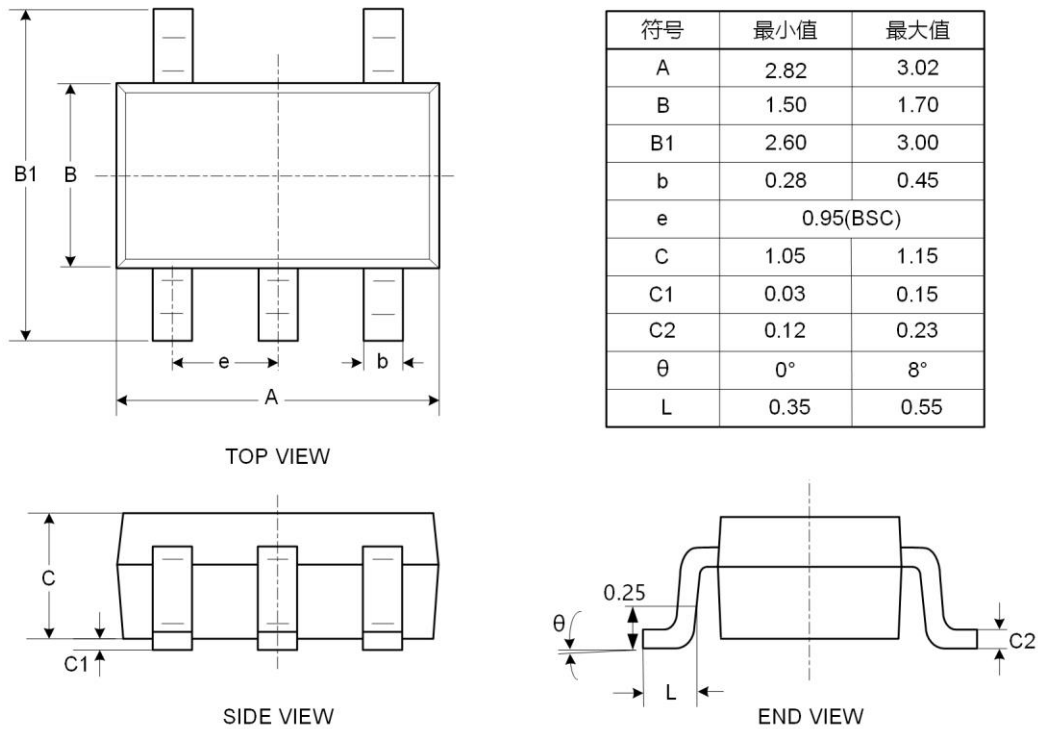


图 4.1 封装尺寸图

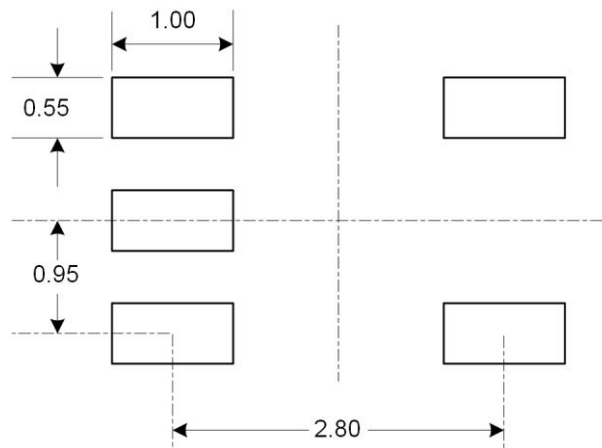


图 4.2 建议 PCB 封装尺寸

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立功科技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！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州致远微电子有限公司

更多详情请访问

www.zlgmcu.com

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

