

ZL6305

500mA 带延时开关功能 LDO

概述

ZL6305 是广州致远微电子有限公司设计的一款带延时开关功能和即时使能功能的低压差线性稳压器。

ZL6305 具有极低的关断电流和静态功耗，特别适用于 2.3V 至 7.0V 的供电设备。ZL6305 的初始输出电压精度为 $\pm 1.5\%$ 。当输出电流 500mA 时，ZL6305 典型压差为 240mV。ZL6305 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。

ZL6305 具有欠压保护、过流保护、短路保护和过温保护等保护功能。

ZL6305 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。

产品特性

- ◆ 500mA 最大输出电流；
- ◆ 低压差（典型值为 250mV@ $I_o=500mA$ ）；
- ◆ 可与陶瓷输出电容配合使用；
- ◆ 快速启动；
- ◆ 具有快速放电功能；
- ◆ 静态电流典型值 58 μA ；
- ◆ 初始电压精度 $\pm 1.5\%$ ；
- ◆ 延时关断电流：小于 0.4 μA
- ◆ 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。

产品应用

- ◆ 单片机、MCU 供电
- ◆ 电池供电设备
- ◆ 消费电子

订购信息

型号	温度范围	封装
ZL6305AXXS5	-40°C~+125°C	SOT23-5

注：ZL6305AXXS5 产品型号中的 XX 表示不同的输出电压版本。

产品图片



ZL6305

500mA 带延时开关功能 LDO

DataSheet

修订历史

版本	日期	原因
0.9.00	2024/11/22	创建文档
1.0.00	2025/2/26	补充产品图片，详细功能描述
1.0.01	2025/3/11	修正静态电流
1.0.02	2025/3/12	修改丝印
1.0.03	2025/3/25	修改丝印

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 常规即时使能与延时开关功能	8
3.5 设计实例	8
4. 封装尺寸	10
5. SMT 贴装推荐条件	11
6. 存储与运输	12
6.1 注意事项	12
6.2 湿敏等级	12
6.3 包装信息	13
7. 免责声明	14

1. 订购信息

ZL6305 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
ZL6305A30S5	3.0	EMXX	SOT23-5	3000	MSL-3
ZL6305A33S5	3.3	EPXX	SOT23-5	3000	MSL-3

注：其他输出电压可接受芯片定制。

ZL6305 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。

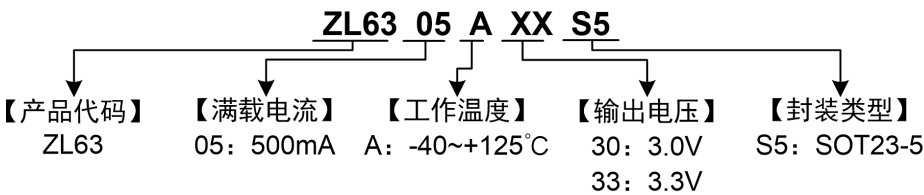


图 1.1 产品型号信息

ZL6305 产品丝印由 4 个字母和数字组成，其丝印如图 1.2 所示。

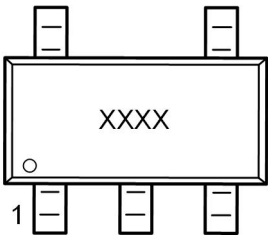


图 1.2 产品丝印图

ZL6305 产品丝印代表的含义如图 1.3 所示。

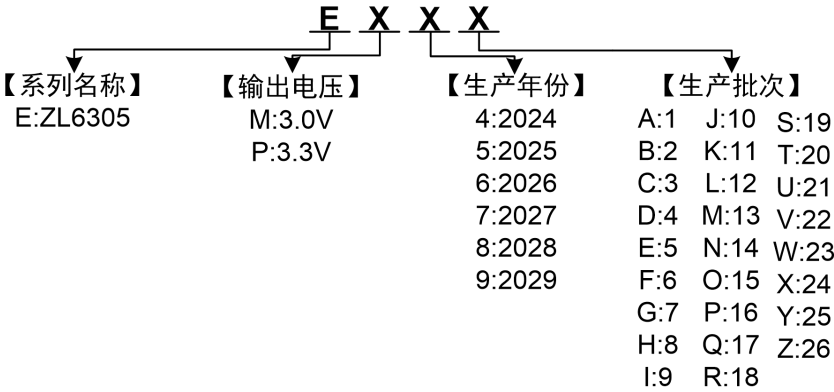


图 1.3 丝印信息

2. 特性参数

2.1 管脚信息

ZL6305 产品的管脚信息如图 2.1 所示，采用标准的 SOT23-5 封装。

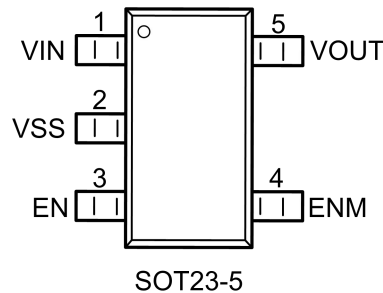


图 2.1 管脚信息

如表 2.1 所示是 ZL6305 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 10 μ F 陶瓷电容（建议 10 μ F~100 μ F）。工作输入电压范围为 2.3V 至 7.0V。
2	VSS	芯片接地端，该引脚必须连接到 PCB 的地。
3	EN	使能端，芯片使能控制，通过 ENM 选择常规使能或延时开关功能。
4	ENM	功能选择端，上拉时 EN 为常规开关功能;下拉或悬空时 EN 为延时开关功能。
5	VOUT	电压输出端，VOUT 引脚和芯片地之间需要接一个 1 μ F 的陶瓷电容，为了更好的瞬态响应，其值可以增加到 10 μ F，输出电容应靠近 IC。

2.2 绝对最大额定值

如表 2.1 所示是 ZL6305 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_{ENM} , V_{OUT}	-0.3~ V_{IN} +0.3	V
结温 T_J	+125	°C
耗散功率 P_D	530 ^(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 ZL6305 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}	2.3~7.0	V
V_{EN} , V_{ENM} , V_{OUT}	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 $P_{Dmax}=(T_{Jmax}-T_A)/\theta_{JA}$ 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 ZL6305 的电气特性表，默认测试条件为 $V_{IN}=V_{OUT}+1.0V$ 、 $V_{EN}=High$ 、 $I_{OUT}=100\mu A$ 、 $C_{IN}=10\mu F$ 、 $C_{OUT}=2.2\mu F$ 、 $T_A=25^\circ C$ ，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	$I_{OUT}=500mA$	$0.98 \times V_{OT}$	V_{OT} ^(注4)	$1.02 \times V_{OT}$	V
V_{R-LINE}	线性调整率	$V_{IN}=V_{OUT}+1.0V \sim 5.5V$	0	0.2	0.4	%
V_{R-LOAD}	负载调整率	$I_{OUT}=100\mu A \sim 500mA$		1	1.5	%
V_{UVLO}	欠压关断阈值			2.15		V
I_{OUT_MAX}	最大输出电流		500			mA
I_{OCP}	过流保护电流	I_{OUT} from 0 to 1.1A		1000		mA
I_{SD}	关断电流	$V_{EN}<0.4V$			400	nA
I_{SS}	静态电流	$I_{OUT}=0$		58	65	μA
I_{SC}	短路电流	$V_{OUT}=0V$		200		mA
V_{DROP}	压差 ^(注5)	$I_{OUT}=500mA$			250	mV
		$I_{OUT}=300mA$			150	
PSRR	纹波抑制比	$f=1kHz$,		50.5		dB
		$f=20kHz$,		50.7		
R_{OUT-SH}	关断输出电阻	$V_{EN}=0V$		240		Ω
V_{HI}	EN 逻辑高电平	$V_{IN}=2.3 \sim 5.5V$	1.8			V
V_{LO}	EN 逻辑低电平	$V_{IN}=2.3 \sim 5.5V$			0.4	V
T_{SD}	热关断			160		°C
T_{HYS}	热迟滞			20		°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 ZL6305 (3.3V 输出版本) 典型参数图, 默认测试条件为 $V_{IN}=5V$ 、 $V_{EN}=V_{IN}$ 、 $I_{OUT}=100\mu A$ 、 $C_{IN}=10\mu F$ 、 $C_{OUT}=2.2\mu F$ 、 $T_A=25^{\circ}C$, 除非特别说明。

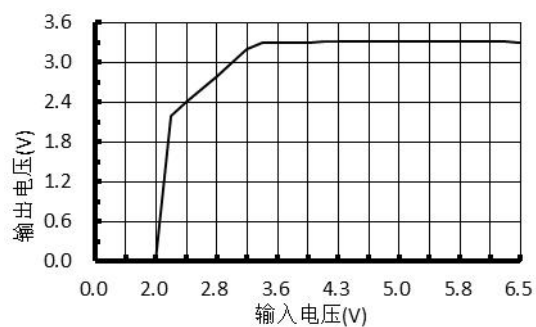


图 2.1 输入输出电压特性

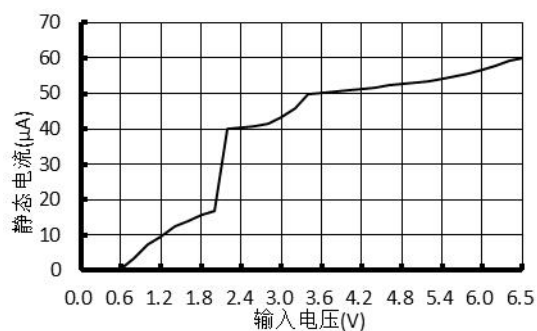


图 2.2 静态电流与输入电压的关系

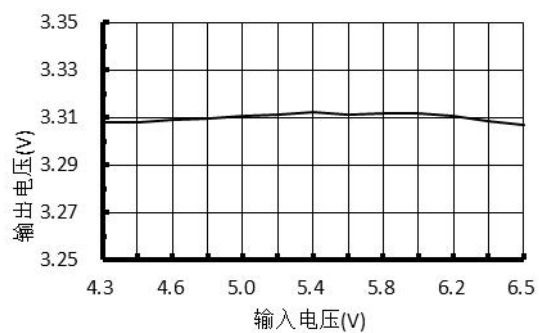


图 2.3 线性调整特性

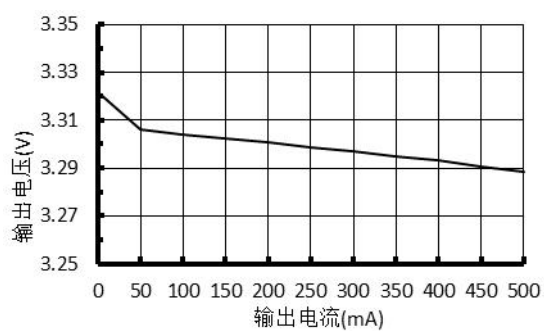


图 2.4 负载调整特性

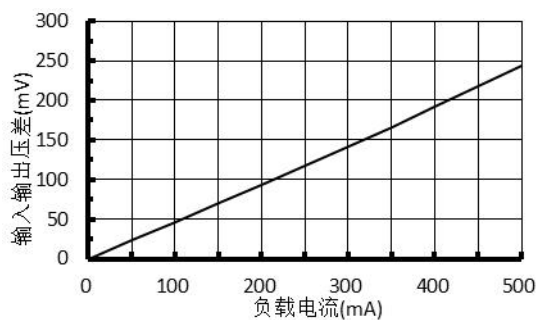


图 2.5 压差与负载电流的关系

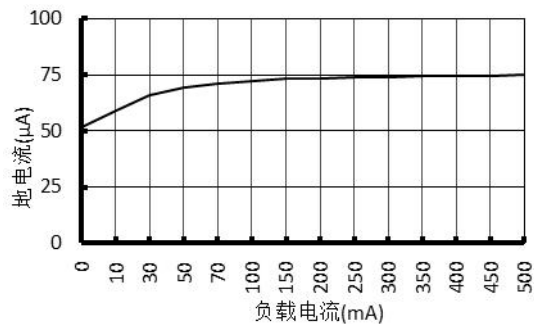


图 2.6 地电流与负载电流的关系

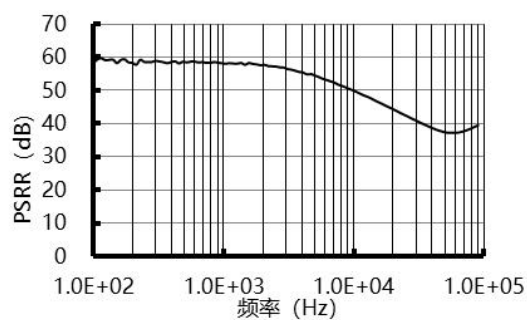
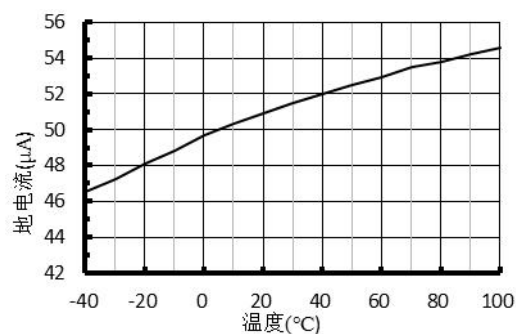
图 2.7 PSRR 与频率的关系 ($I_{OUT}=1mA$)

图 2.8 地电流与温度的关系

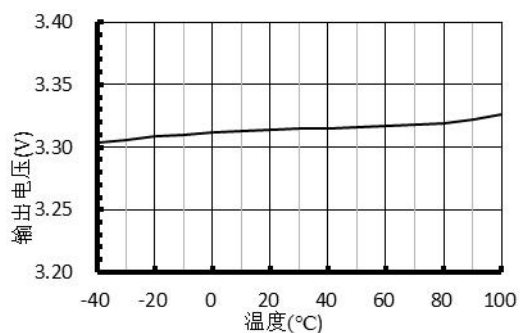


图 2.9 输出电压与温度的关系

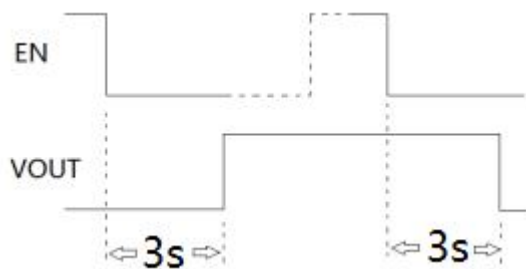


图 2.10 延时开关功能控制下的输出响应

2.6 瞬态特性

如下各图为 ZL6305A33S5 的瞬态特性图，默认测试条件为 $V_{IN}=4.3V$ 、 $V_{EN}=V_{IN}$ 、 $I_{OUT}=100\mu A$ 、 $C_{IN}=10\mu F$ 、 $C_{OUT}=2.2\mu F$ 、 $T_A=25^\circ C$ ，除非特别说明。

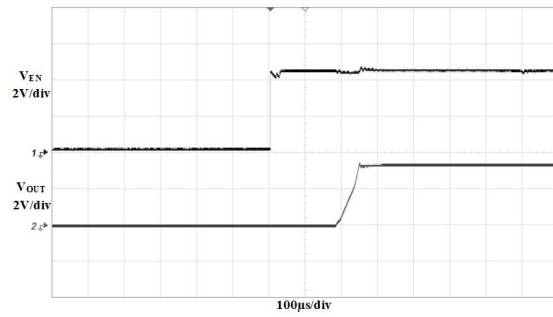


图 2.11 常规使能启动波形(100 μ A 负载)

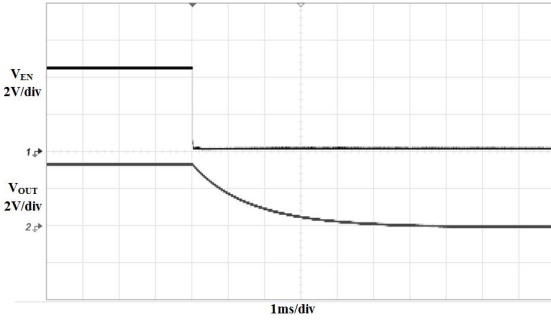


图 2.12 常规使能关闭波形(100 μ A 负载)

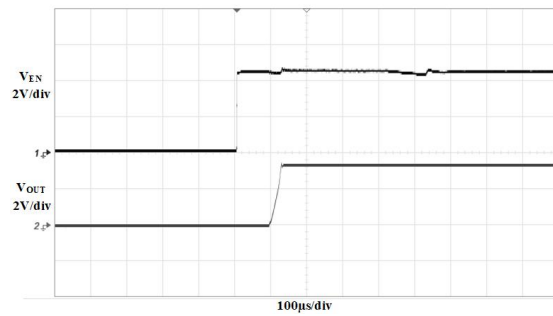


图 2.13 常规使能启动波形(500mA 负载)

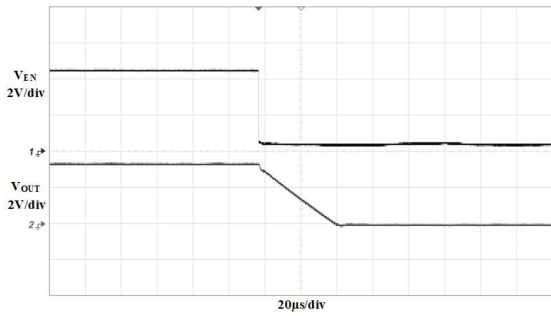


图 2.14 常规使能关闭波形(500mA 负载)

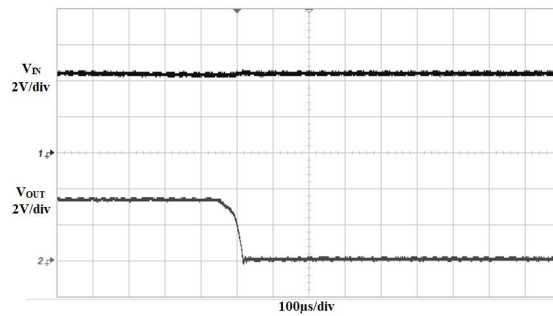


图 2.15 输出短路波形

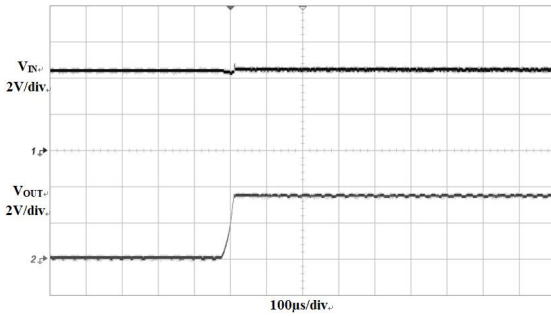


图 2.16 输出短路恢复波形

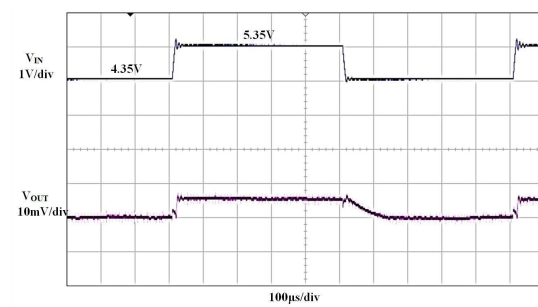


图 2.17 线性瞬态响应波形

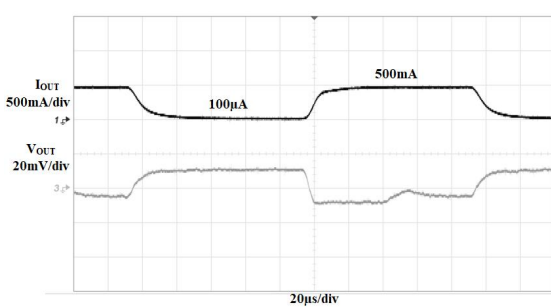


图 2.18 负载瞬态响应波形

2.7 功能描述

ZL6305 是一款带延时开关功能与即时使能的输出为 500mA 线性稳压器，具有低压差、低静态电流等优点，非常适用于 2.3~7.0V 电池供电设备。ZL6305 提供多种输出电压型号可供选择。其内部框图如 2.19 所示。

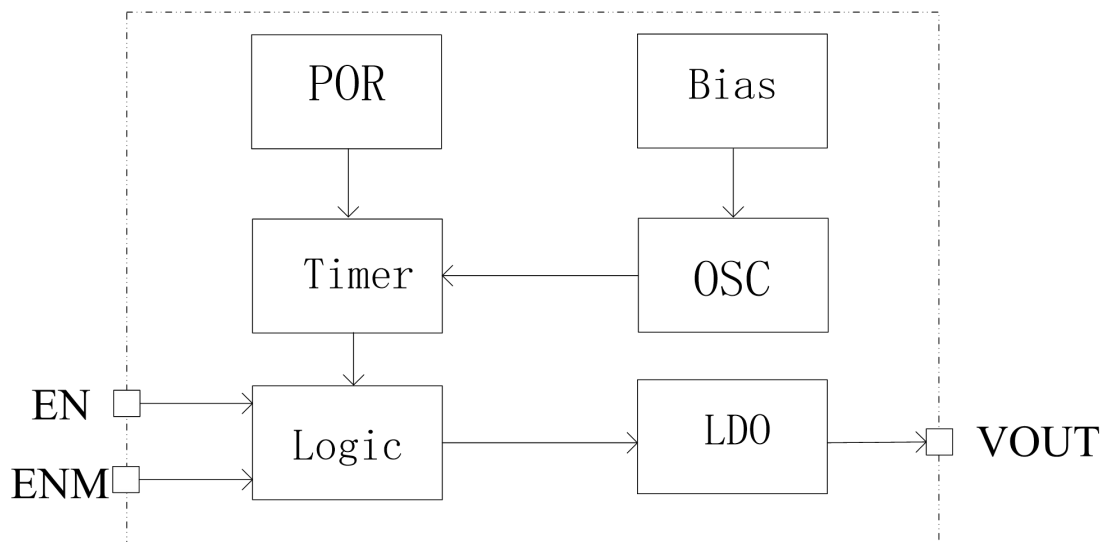


图 2.19 芯片内部框图

芯片内置断电快速放电功能，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

ZL6305 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，靠近芯片的输入电容不小于 $1\mu\text{F}$ ，建议在输入引脚和地之间放置一个电容值介于 $1\mu\text{F}\sim 10\mu\text{F}$ 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，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。

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，建议输入和输出陶瓷电容分别靠近芯片 VIN 引脚和 VOUT 引脚。

3.4 常规即时使能与延时开关功能

1、常规使能（即时使能）与延时开关功能通过功能选择端 ENM 的上拉或者下拉来选择。

2、ENM 下拉或悬空时，选定延时开关功能：

电源上电后 LDO 无输出，EN 下拉持续超过 3s，LDO 正常输出；当 LDO 正常输出时，EN 再次下拉低持续超过 3s，LDO 关闭输出；每次 EN 下拉低持续时间小于 3s，LDO 输出状态不作响应，避免了误动作对输出的影响。

3、ENM 上拉时，选定常规开关功能：

电源上电后 LDO 无输出，EN 上拉 LDO 正常输出，EN 下拉 LDO 关闭输出。

3.5 设计实例

如图 3.1 是 ZL6305 的典型应用电路图。

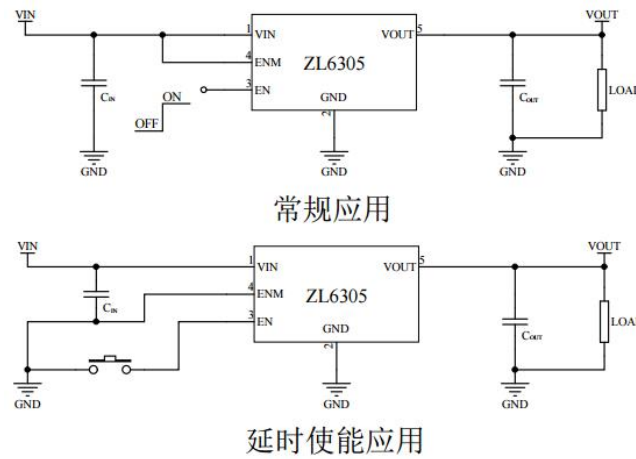


图 3.1 ZL6305 典型应用电路

4. 封装尺寸

ZL6305 采用的是标准的 SOT23-5 封装，其封装尺寸说明如图 4.1 所示：

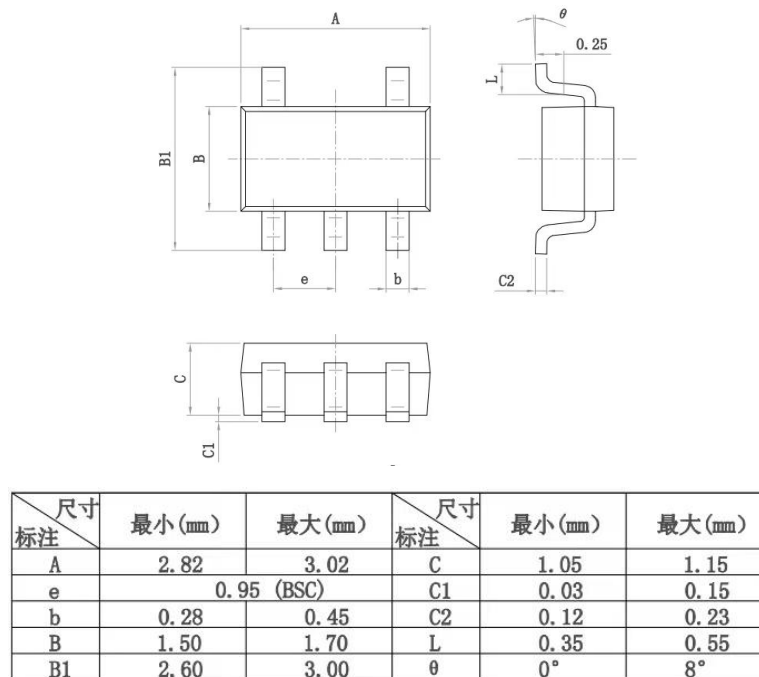


图 4.1 封装尺寸图

注：所有尺寸均以毫米（mm）为单位，角度以度（°）为单位。

5. SMT 贴装推荐条件

- 1. SMT 回流次数： 推荐过炉 1 次；
- 2. SMT 贴装之前，推荐在 125℃条件下烘烤 12hrs；
- 3. 回流曲线参考图 5.1，推荐参数参考表 5.1；

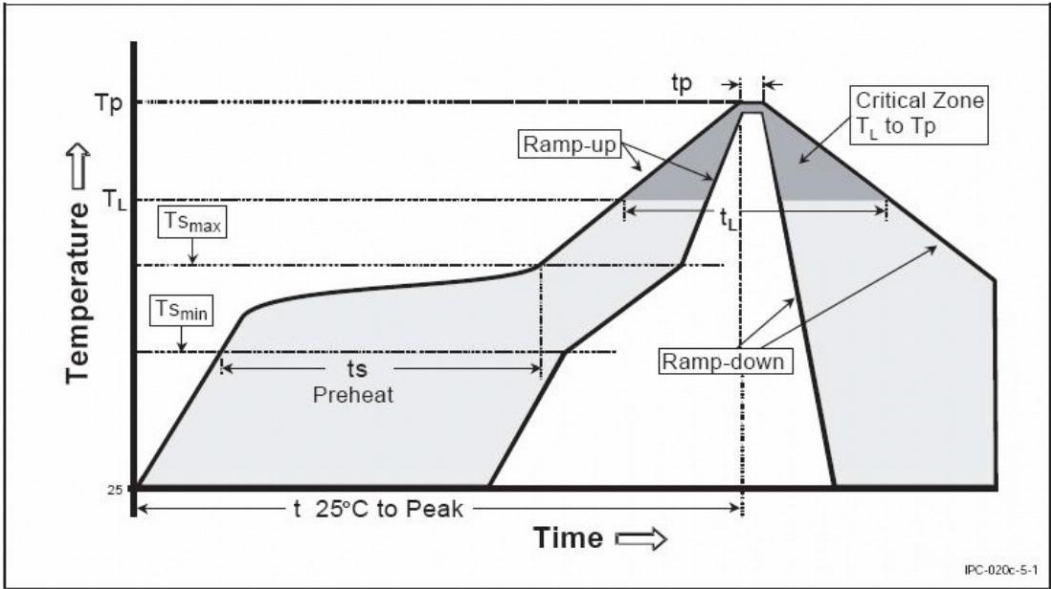


图 5.1 推荐温度曲线

表 5.1 推荐参数

曲线特征	锡铅组件	无铅组件
锡膏	Sn63/Pb37	n96.5/Ag3/Cu0.5
最小预热温度(Tsmin)	100℃	150℃
最大预热温度(Tsmax)	150℃	200℃
预热时间(Tsmin to Tsmax) (ts)	60-120 sec	60-120 sec
平均上升速率(Tsmax to Tp)	3℃/ second max	3℃/ second max
液相温度(Tl)	183℃	217℃
液相线以上时间(Tl)	60-90 sec	30-90 sec
峰值温度(Tp)	220-235℃	230-245℃
平均下降速率(Tp to Tsmax)	6℃/ second max	6℃/ second max
25℃到峰值温度时间	6 minutes max	8 minutes max

6. 存储与运输

6.1 注意事项

- 不允许存放如下条件
 - 腐蚀性气体，如 Cl_2 ， H_2S ， NH_3 ， SO_2 ，其它 NOX
 - 盐性环境，极端的湿度环境
 - 存储在超标的温湿度环境
- 防止跌落、震动、机械按压
- 避免高压、静电接触以免损坏器件

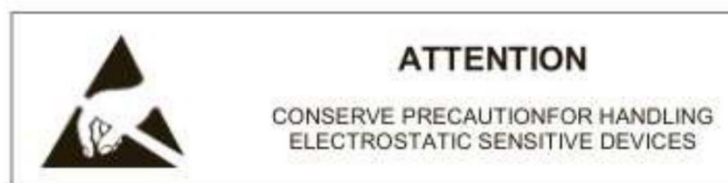


图 6.1 ATTENTION

6.2 湿敏等级

所有的塑封封装品都会吸收湿气，在 SMT 回流过程中，因器件所处的环境条件的快速变化，原被器件吸收的湿气会变为过热蒸汽，由此会使器件发生膨胀。如果压力超过了塑封料的挠曲强度，可能会引起器件开裂或内部分层。

该产品满足 MSL-5 等级，推荐在组装之前进行 125°C 烘烤 12 小时，烘烤完之后在 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ /60% RH 环境下，48 小时内完成 SMT 贴装。



图 6.2 CAUTION

6.3 包装信息

使用满足 JEDEC 标准的 TRAY 装放，采用静电袋包装，袋内放有干燥剂及湿度指示卡。

	Caution <i>This bag contains</i> MOISTURE-SENSITIVE DEVICES	LEVEL 3 If blank, see adjacent bar code label
	1. Calculated shelf life in sealed bag: 12 months at $<40^{\circ}\text{C}$ and $<90\%$ relative humidity(RH) 2. Peak package body temperature: _____$^{\circ}\text{C}$ if blank, see adjacent bar code label 3. After bag is opened, devices that will be subjected to reflow solder or other high temperature process must be a) Mounted within: _____ hours of factory conditions $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$, if blank, see adjacent bar code label - or b) Stored per J-STD-033 4. Devices require bake, before mounting, if: a) Humidity Indicator Card reads $>10\%$ for level 2a - 5a devices or $>60\%$ for level 2 devices when read at $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ b) 3a or 3b are not met 5. If baking is required, refer to IPC/JEDEC J-STD-033 for bake procedure 6. Bake for 12hrs at 125°C before mounting	
Bag Seal Date: _____ if blank, see adjacent bar code label		
Note: Level and body temperature defined by IPC/JEDEC J-STD-020		

图 6.3 MSL 及注意事项

7. 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为用户呈现详实、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致远电子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！

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一。

广州致远微电子有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

