

600mA 单节线性锂离子电池充电器

1 特征

- 输入耐压 36V
- 输入过压保护 6.8V
- 待机电流小于 1 μ A
- 高精度充满电检测电压阈值
- 支持 0V 电池充电
- 高达 600mA 可编程充电电流
- 涓流/恒流/恒压三段式充电
- 2.8V 涓流切换阈值
- 满充电压 4.2V 和 4.35V 可选
- 自动再充电
- 防电池反接
- 充电电流可调且带智能热调节
- 状态指示输出引脚
- SOT23-5 封装
- 符合 RoHS 标准

2 应用场景

- 电容传感器
- 玩具
- 蓝牙应用
- 锂离子电池供电设备

3 描述

GD30BC1502 一款输入耐压达 36V，具有电源 OVP 功能的 600mA 单节锂离子电池线性充电器，其采用了恒定电流/恒定电压的充电模式。

GD30BC1502 内部采用了 P-MOSFET 架构，加防倒充电路，不需要外部隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自适应调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片充电电流加以限制。充满截止电压可以分为两档：4.2V，4.35V。而充电电流可通过一个电阻器进行外部设置。

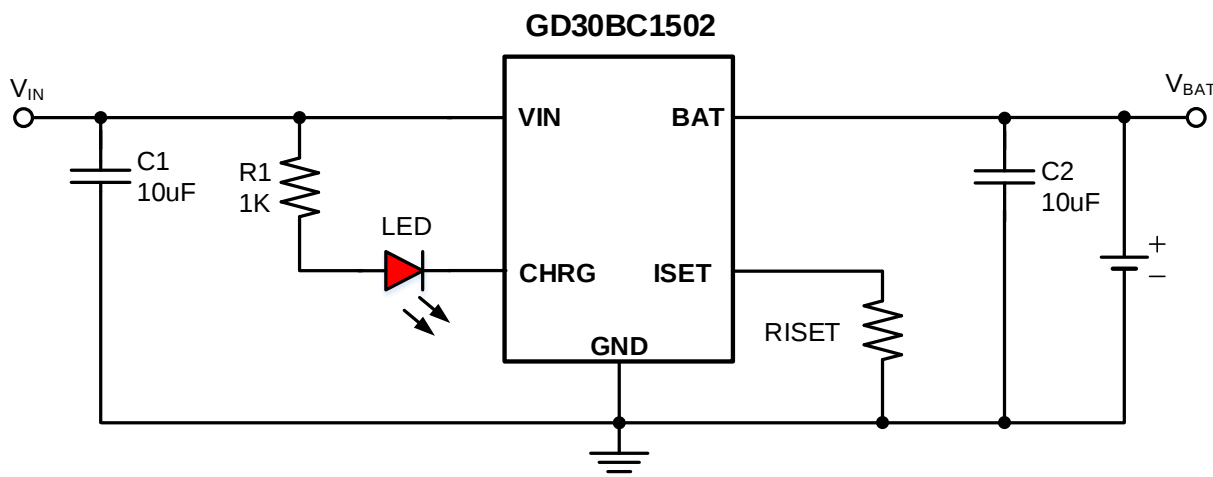
当输入电压掉电后，GD30BC1502 自动进入一个低电流状态，电池漏电流降至 0.1 μ A 以下。GD30BC1502 的其他特点包括欠压闭锁、自动再充电和一个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。GD30BC1502 可以用于 USB 电源和适配器电源。

器件信息¹

料号	封装	尺寸
GD30BC1502	SOT23-5	2.92mm x 1.62mm

1. 封装详细内容请查看[封装信息](#)章节。

简化电路

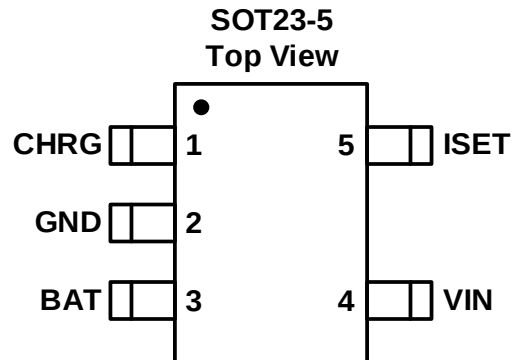


目录

1	特征	1
2	应用场景	1
3	描述	1
目录		2
4	引脚配置及功能描述	3
4.1	引脚分配	3
4.2	引脚描述	3
5	参数信息	4
5.1	绝对最大额定值	4
5.2	推荐工作条件	4
5.3	ESD 额定值	4
5.4	热阻	4
5.5	电气特性	5
6	功能描述	6
6.1	功能框图	6
6.2	概述	6
7	应用信息	10
7.1	典型推荐电路	10
8	布局指南及示例	11
9	封装信息	12
9.1	外形尺寸	12
9.2	推荐封装	14
10	订购信息	15
11	版本历史	16

4 引脚配置及功能描述

4.1 引脚分配



4.2 引脚描述

引脚顺序		类型	功能
引脚	SOT23-5		
CHRG	1	O	开漏输出的充电状态指示器
GND	2	G	地
BAT	3	P	充电电流输出引脚
VIN	4	P	电源输入引脚，连接到适配器
ISET	5	I	充电电流编程，通过将 1% 的电阻器（ R_{ISET} ）连接到地来编程充电电流

1. I 输入，P = 电源，G = 地。

5 参数信息

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）¹

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压	-0.3	36	V
V _{CHRG}	状态指示引脚耐压	-0.3	36	V
V _{BAT}	电池电压	-5	12	V
V _{ISET}	ISET 引脚耐压	-0.3	6	V
T _J	结温	-40	150	°C
T _{stg}	存储温度范围	-55	150	°C

1. 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大条件下可能会降低器件的可靠性。这些只是应力额定值，并不意味着器件在这些条件或者任何超过指定的其他条件下能够正常工作。

5.2 推荐工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压范围		5		V
I _{CH}	恒流充电电流			0.6	A
T _A	工作环境温度 ¹	-40		85	°C

1. 必须考虑功耗及热限制。
2. 更多应用信息请查看 [功能描述](#)。

5.3 ESD 额定值

符号	条件	值	单位
V _{ESD(HBM)}	人体放电模型 (HBM), ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017 ¹	±2000	V
V _{ESD(CDM)}	充电器件模型 (CDM), ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022 ²	±200	V

1. JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 可实现在标准 ESD 控制流程下安全生产。
2. JEDEC 文档 JEP157 指出：250V CDM 可实现在标准 ESD 控制流程下安全生产。

5.4 热阻

符号 ¹	条件	封装	值	单位
Θ _{JA}	Natural convection, 2S2P PCB	SOT23-5	240	°C/W

1. 热阻特性参数数据基于热仿真结果，并符合 JEDEC 文档 JESD51-7。

5.5 电气特性

$V_{IN} = 5V$, $C1 = 1\mu F$, $C2 = 10\mu F$, $T_A = 25^\circ C$, 除非另有说明。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源						
V _{IN}	输入电压范围		5			V
I _{IN}	输入电源电流	充电模式（R _{ISET} = 10K）	300			μA
		待机模式，充电终止	100			
		停机模式（ISET 未连接， V _{IN} < V _{BAT} or V _{IN} < V _{UV} ）	60			
V _{OVP}	输入过压保护	V _{IN} 上升	6.8			V
V _{OVP_HYS}	输入过压保护迟滞		500			mV
V _{UVLO}	V _{IN} 欠压闭锁阈值	V _{IN} 下降	3.8			V
V _{UVLO_HYS}	V _{IN} 欠压闭锁阈值迟滞		280			mV
V _{ASD}	V _{IN} -V _{BAT} 闭锁门限电压	V _{IN} 从低到高	200			mV
		V _{IN} 从高到低	100			mV
电池充电						
V _{FLOAT}	稳定输出（满充电压）	V _{BAT} 从低到高（0℃≤T _A ≤85℃）	4.158	4.2	4.242	V
			4.3	4.35	4.4	
ΔV _{RCHG}	再充电迟滞电压	V _{FLOAT} - V _{RCHG}	100			mV
T _{RECHG}	再充电比较器滤波时间	V _{BAT} 高至低	1			mS
T _{SS}	软启动时间	I _{BAT} =0 至 I _{BAT} 设定值	20			μS
R _{DS_ON}	功率管导通内阻		1100			mΩ
I _{BAT}	BAT 引脚电流	R _{ISET} = 10K, 电流模式	95			mA
		R _{ISET} = 1.8K, 电流模式	530			
		待机模式，V _{BAT} = V _{FLOAT}	-2 -6			μA
		停机模式（R _{ISET} 未连接）	±1 ±2			μA
		睡眠模式，V _{IN} = 0V	±1 ±2			μA
V _{TRIKL}	涓流充电阈值电压	V _{BAT} 上升	2.8			V
V _{TRIKL_HYS}	涓流充电阈值电压迟滞		350			mV
I _{TRIKL}	涓流充电电流	V _{BAT} < V _{TRIKL}	10%*I _{CH}			mA
I _{TERM}	终止充电电流阈值		10%*I _{CH}			mA
T _{TERM}	终止充电比较器滤波时间	I _{BAT} 降至 I _{CH} /10 以下	2.5			mS
V _{ISET}	恒流充电时 ISET 引脚电压	V _{IN} = 5V, R _{ISET} = 2K	0.9	1	1.1	V
I _{SET}	ISET 引脚上拉电流		0.3			μA
LED 指示						
V _{CHRG}	CHRG 引脚上输出低电平	I _{CHRG} = 5mA	0.6			V
内部温度补偿						
T _{OTC}	内部温度补偿		140			℃

6 功能描述

6.1 功能框图

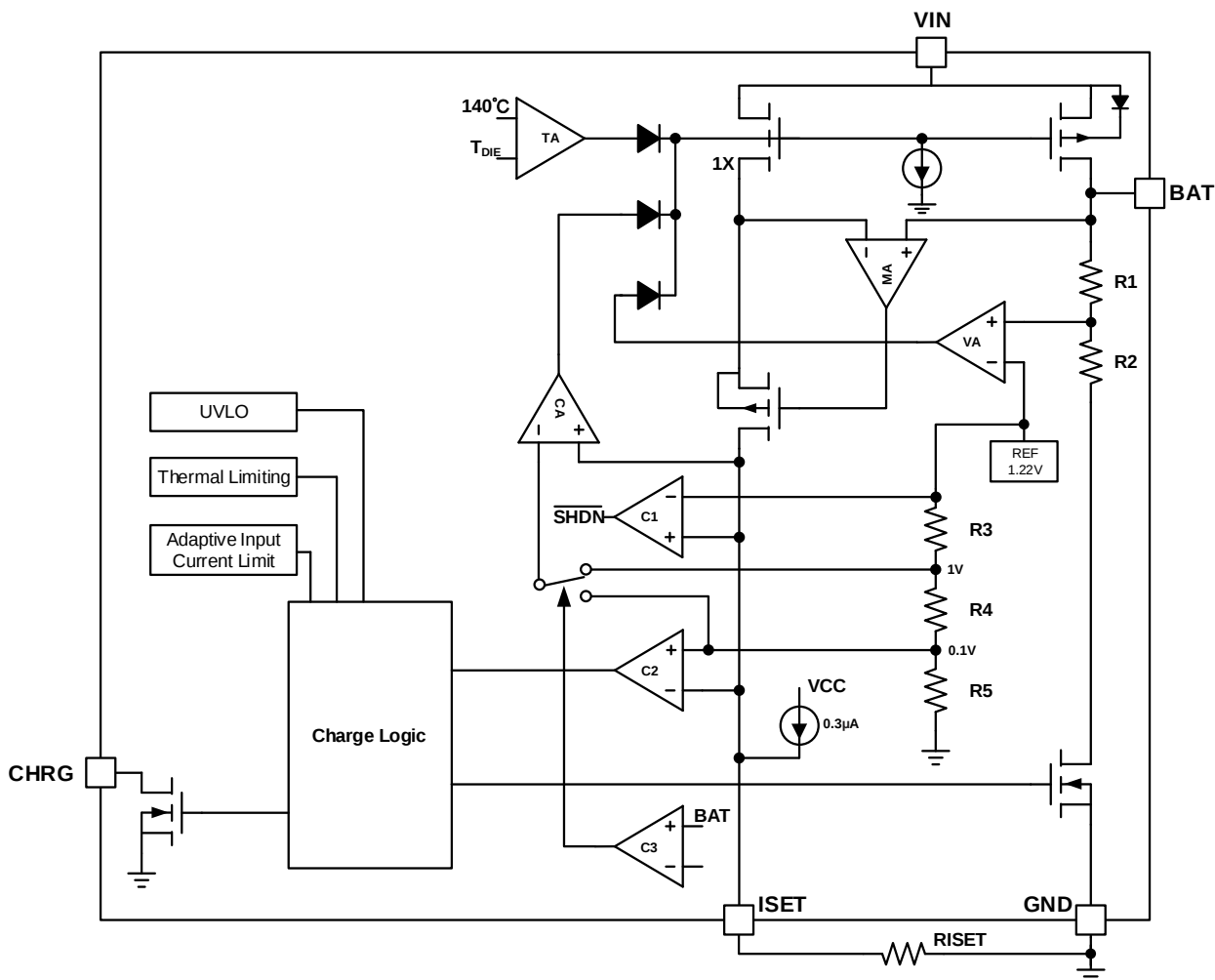


图 1. GD30BC1502 功能框图

6.2 概述

GD30BC1502 是一款适用于单节锂电池的完整恒流/恒压线性充电器，其紧凑的封装和较少的外部组件数量使 GD30BC1502 非常适合便携式应用。内部集成功率 MOSFET 及防倒灌电路，热反馈可对充电电流进行调节以便在大功率操作或高温环境条件下对芯片功耗加以限制。完整的充电过程，包含涓流预充电、恒流充电、恒压充电以及自动复充，如图 2 所示。满充电压固定在 4.2V 或 4.35V，恒流充电电流可通过 ISET 外接电阻进行编程设置。当达到最终满充电压后，充电电流降至 1/10 恒流充电电流时，GD30BC1502 将自动终止充电循环。当输入电压源被移除时，GD30BC1502 自动进入一个低功耗状态，连接电池的端口漏电流降至 0.1μA 以下。其他功能包括充电电流监测器、欠压锁定、自动充电和状态引脚。

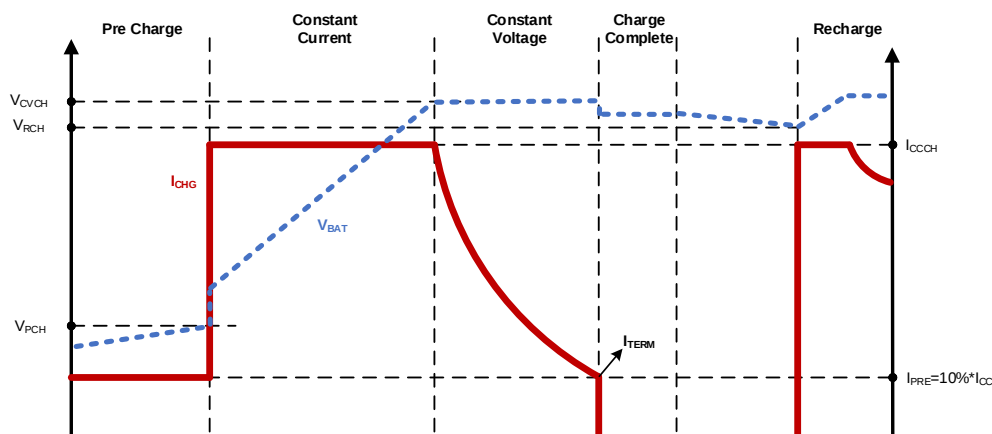


图 2. 锂电池循环充电过程

6.2.1 充电过程

当输入电压低于 3.8V 或高于 6.8V 时，充电器 IC 将自动禁用。当电池连接到充电器输出，VIN 引脚处的电压上升到 4.5V 以上时，一个充电循环开始。如果 BAT 引脚电压低于 2.8V，则充电器进入涓流充电模式。在这种模式下，GD30BC1502 提供约 1/10 的 ISET 编程充电电流，使电池电压达到全电流充电的安全水平。当 BAT 引脚电压上升到 2.8V 以上时，充电器进入恒流模式 (CC)，ISET 编程的充电电流被提供给电池。当 BAT 引脚电压接近最终满充电电压时，GD30BC1502 进入恒压模式 (CV)，充电电流逐渐降低，当 CV 模式下的充电电流降低到编程电流的 1/10 时，电池充满状态指示。

6.2.2 充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值的 1/10 时，充电循环被终止。该条件是通过采用一个内部滤波比较器对 ISET 引脚进行监控来检测的。当 ISET 引脚电压降至 100mV 以下的时间超过 T_{TERM} (一般为 2.5ms) 时，充电被终止。(注：C/10 终止在涓流充电和热限制模式中失效)。充电时，BAT 引脚上的瞬变负载会使 ISET 引脚电压在 DC 充电电流降至设定值的 1/10 之间短暂地降至 100mV 以下。一旦平均充电电流降至设定值的 1/10 以下，GD30BC1502 即终止充电循环并停止通过 BAT 引脚提供任何电流。在这种状态下，BAT 引脚上的所有负载都必须由电池来供电。在待机模式中，GD30BC1502 对 BAT 引脚电压进行连续监控。如果该引脚电压降到再充电门限以下，则充电循环开始并再次向电池供应电流。

6.2.3 充电电流

充电电流是采用一个连接在 ISET 引脚与地之间的电阻来设定的。用户可以更加需要选取合适大小阻值的 R_{ISET} 电阻。为了保证系统的稳定性和温度特性， R_{ISET} 建议使用精度为 1% 的金属膜电阻。在具体应用中可以根据实际系统需求及环境温度合理设置充电电流。 R_{ISET} 和充电电流的关系参考如下：

$R_{ISET}(K\Omega)$	$I_{CH}(mA)$
30	28
10	95
5.1	190
2	480
1.8	530
1.6	600

6.2.4 自动再充电

一旦充电循环被终止，GD30BC1502 利用一个具有 1ms 滤波时间对比较器对 BAT 引脚上的电压进行连续监控。当电池电压降至 V_{RECHG} 以下时，充电循环重新开始。这确保了电池被维持在（或接近）一个满充电状态，并免除了进行周期性充电循环启动的需要。在复充电循环过程中，CHRG 引脚输出重新进入一个强下拉状态。

6.2.5 欠压闭锁

内置的欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在 VIN 升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO 电路将使充电器保持在停机模式。如果 UVLO 比较器发生跳变，则在 VIN 升至比电池电压高 200mV 之前充电器将不会退出停机模式。

6.2.6 停机模式

在充电循环中的任何时刻都能通过去掉 R_{ISET} （从而使得 ISET 引脚浮空）将 GD30BC1502 置于停机模式。这使得电池漏电流降至 0.1μA 以下，且电源电流降至 60μA 以下，重新连接电阻器可启动新的充电循环。

6.2.7 电池反接保护

GD30BC1502 部集成了电池反接保护电路，可有效防止在装配或应用中电池反接导致的芯片损坏。当 BAT 引脚电压低于 GND 电压 200mV，关闭内部充电回路；当 BAT 引脚电压回升至低于 GND 电压 10mV，判断为电池正常接入，此时充电循环重新启动。

6.2.8 LED 状态指示

充电状态有两种不同的状态，一种是正在充电，另一种是充电完成。CHRG 引脚在充电状态下拉低并在充电完成状态下变为高阻。

充电状态	红灯 LED (CHRG)
充电	亮
充满	灭
电池未连接	闪 (T=1~2S)
欠压、过压等故障	灭
过温保护	亮

6.2.9 智能温控

如果芯片温度升高到预设值 140°C 以上，内部热反馈环路将减小充电电流。该功能可防止 GD30BC1502 过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏 GD30BC1502 的风险。在保证充电器将在最坏情况下自动减小电流的前提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流，并确保充电器在最坏情况下会自动降低电流。

6.2.10 功耗

芯片结温依赖于环境温度、PCB 布局、负载和封装类型等多种因素。功耗与芯片结温可根据以下公式计算：

$$P_D = R_{DS(ON)} I_{OUT}^2 \quad (1)$$

根据 P_D 结温可由以下公式求得：

$$T_J = P_D \times \theta_{JA} + T_A \quad (2)$$

其中:

T_J 是芯片结温, T_A 是环境温度, θ_{JA} 是封装热阻

7 应用信息

GD30BC1502 是一款适用于单节锂离子电池线性充电器，输入电压耐压 36V，典型输入电压 5V，锂离子电池满充电压 4.2V 或 4.35V。

7.1 典型推荐电路

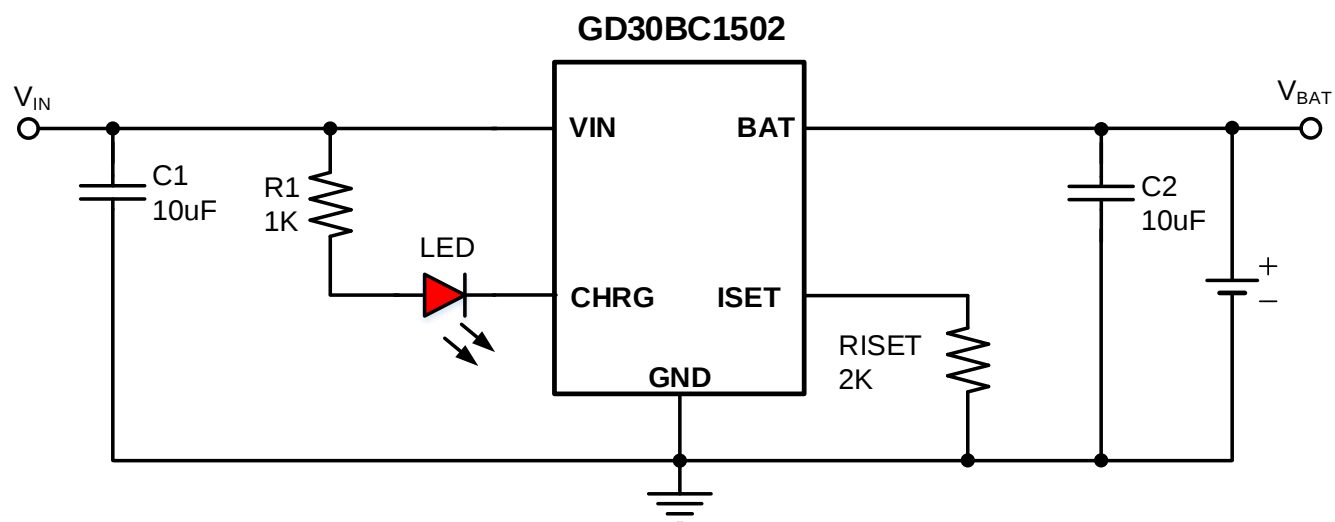


图 3. 480mA 恒流充电参考电路

8 布局指南及示例

为了获得最佳的整理性能，请将所有电路元件放在电路板的同一层，并尽可能靠近芯片各自引脚。输入和输出电容返回路径及芯片 GND 引脚连接至同一地平面，此地平面需要加宽处理，输入输出电容尽可能的靠近芯片引脚放置。对于输入和输出电容使用过孔和长走线是不建议的，这会对系统性能产生负面影响。图 4 所示的接地方案最大限度的减小寄生电感，从而减小了负载电流瞬态，最大限度地降低了噪声，提高了电路的稳定性。

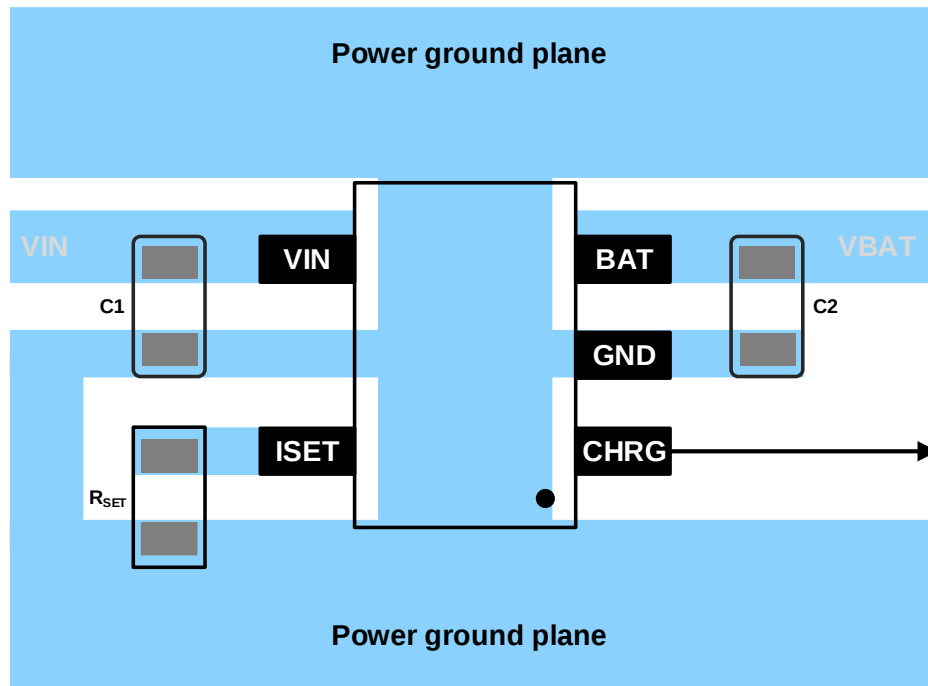
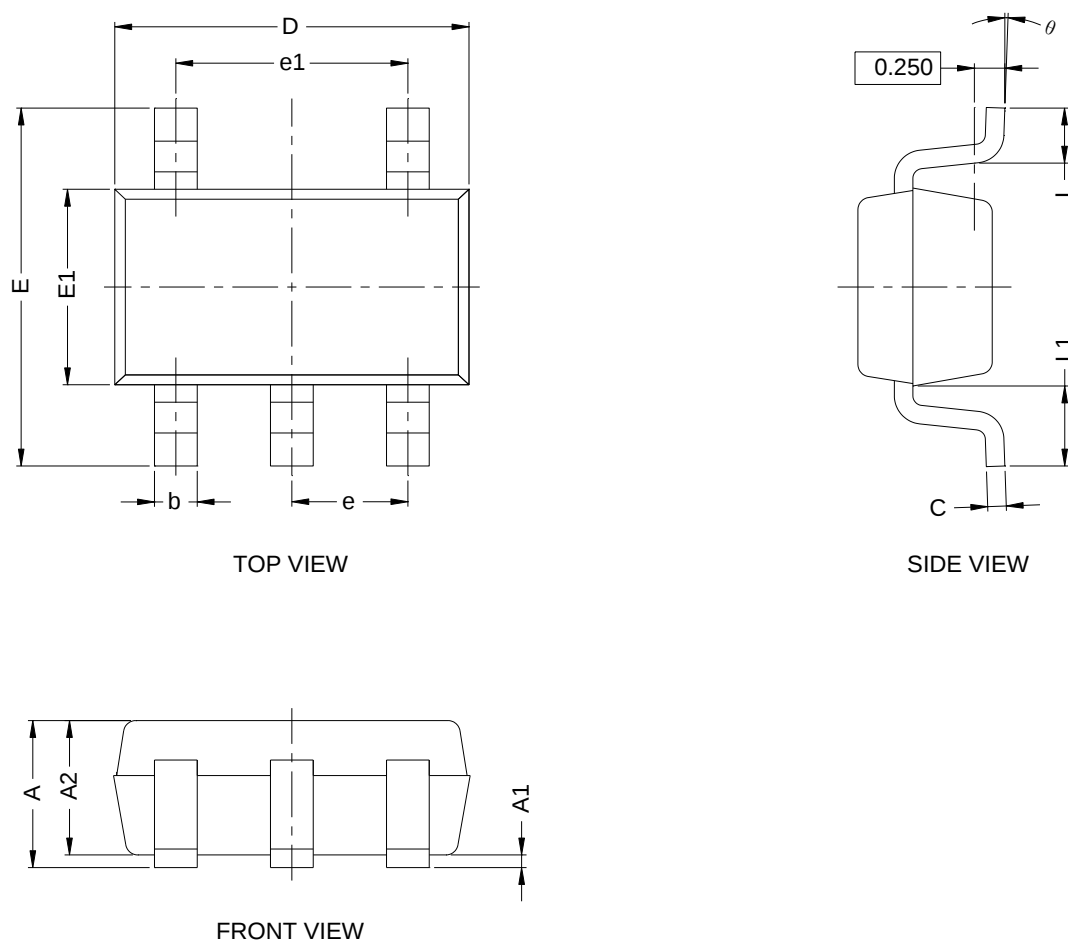


图 4. 布局示例

9 封装信息

9.1 外形尺寸

SOT23-5 封装示意图



注:

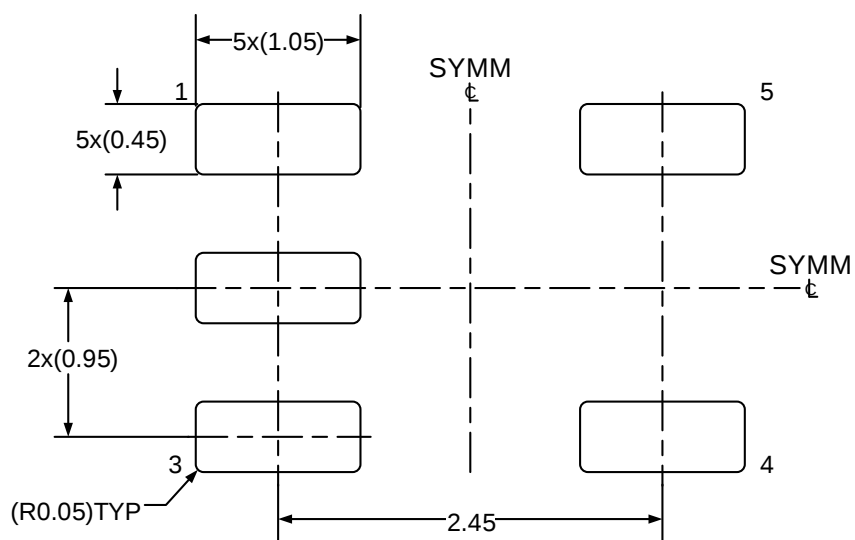
1. 所有尺寸单位为毫米。
2. 参考表 1. SOT23-5 尺寸(mm)。

表 1. SOT23-5 尺寸(mm)

符号	最小值	典型值	最大值
A			1.25
A1	0.03	0.08	0.15
A2	1.05	1.10	1.15
b	0.27		0.35
c	0.135		0.23
D	2.82	2.92	3.02
E	2.60	2.90	3.00
E1	1.50	1.62	1.70
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.35	0.45	0.55
L1	0.49	0.64	0.79
θ	0°		8°

9.2 推荐封装

SOT23-5 推荐封装尺寸图



注:

1. 所有尺寸单位为毫米。
2. 同时推荐参考 IPC-7351 封装设计标准。
3. 图中标注为补偿后焊盘大小。
4. 示例封装尺寸图放大 20 倍。

10 订购信息

订购型号	封装类型	ECO Plan	包装类型	最小起订量	温度范围
GD30BC1502NSTR-I	SOT23-5	Green	Tape & Reel	3000	-40°C to +125°C
GD30BC1502NSTR-I1D	SOT23-5	Green	Tape & Reel	3000	-40°C to +125°C

1. GD30BC1502NSTR-I 满充电压 4.2V。
2. GD30BC1502NSTR-I1D 满充电压 4.35V。

11 版本历史

版本号	描述	日期
1.0	初版	2023
1.1	修改 VIN、VCHRG 极限耐压值	2024

Important Notice

This document is the property of GigaDevice Semiconductor Inc. and its subsidiaries (the "Company"). This document, including any product of the Company described in this document (the "Product"), is owned by the Company according to the laws of the People's Republic of China and other applicable laws. The Company reserves all rights under such laws and no Intellectual Property Rights are transferred (either wholly or partially) or licensed by the Company (either expressly or impliedly) herein. The names and brands of third party referred thereto (if any) are the property of their respective owner and referred to for identification purposes only.

The Company makes no representations or warranties of any kind, express or implied, with regard to the merchantability and the fitness for a particular purpose of the Product, nor does the Company assume any liability arising out of the application or use of any Product described in this document. Any information provided in this document is provided only for reference purposes. It is the sole responsibility of the user of this document to determine whether the Product is suitable and fit for its applications and products planned, and properly design, program, and test the functionality and safety of its applications and products planned using the Product. Unless otherwise expressly specified in the datasheet of the Product, the Product is designed, developed, and/or manufactured for ordinary business, industrial, personal, and/or household applications only, and the Product is not designed or intended for use in (i) safety critical applications such as weapons systems, nuclear facilities, atomic energy controller, combustion controller, aeronautic or aerospace applications, traffic signal instruments, pollution control or hazardous substance management; (ii) life-support systems, other medical equipment or systems (including life support equipment and surgical implants); (iii) automotive applications or environments, including but not limited to applications for active and passive safety of automobiles (regardless of front market or aftermarket), for example, EPS, braking, ADAS (camera/fusion), EMS, TCU, BMS, BSG, TPMS, Airbag, Suspension, DMS, ICMS, Domain, ESC, DCDC, e-clutch, advanced-lighting, etc.. Automobile herein means a vehicle propelled by a self-contained motor, engine or the like, such as, without limitation, cars, trucks, motorcycles, electric cars, and other transportation devices; and/or (iv) other uses where the failure of the device or the Product can reasonably be expected to result in personal injury, death, or severe property or environmental damage (collectively "Unintended Uses"). Customers shall take any and all actions to ensure the Product meets the applicable laws and regulations. The Company is not liable for, in whole or in part, and customers shall hereby release the Company as well as its suppliers and/or distributors from, any claim, damage, or other liability arising from or related to all Unintended Uses of the Product. Customers shall indemnify and hold the Company, and its officers, employees, subsidiaries, affiliates as well as its suppliers and/or distributors harmless from and against all claims, costs, damages, and other liabilities, including claims for personal injury or death, arising from or related to any Unintended Uses of the Product.

Information in this document is provided solely in connection with the Product. The Company reserves the right to make changes, corrections, modifications or improvements to this document and the Product described herein at any time without notice. The Company shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. Information in this document supersedes and replaces information previously supplied in any prior versions of this document.

© 2023 GigaDevice – All rights reserved