

50V 热插拔，4A 放电高效锂电池转干电池充放管理芯片

特性

● 充电

- 支持高达 50V 热插拔耐压
- 支持最高 0.6A 充电电流（可外部配置）
- 输入 DPPM 持续充电
- 支持定制 4.2V/3.7V 锂电池充电
- 呼吸灯充电指示，充满常亮
- 输入电压保护：6 V
- 电池端电压保护：4.8 V

● 放电

- 支持高达 4A 放电电流
- 集成电池过放保护
- 5uA 超低待机功耗
- 默认 1.5V 输出，可串联使用

● 状态指示

充电与充满、浮充、短路和过放状态指示

● 温度检测

- NTC 电池温度检测
- 芯片内置过热保护

应用

替代传统 1.5V 干电池，可重复充电使用

带有锂电池供电和 USB 输出的便携式设备

典型应用电路

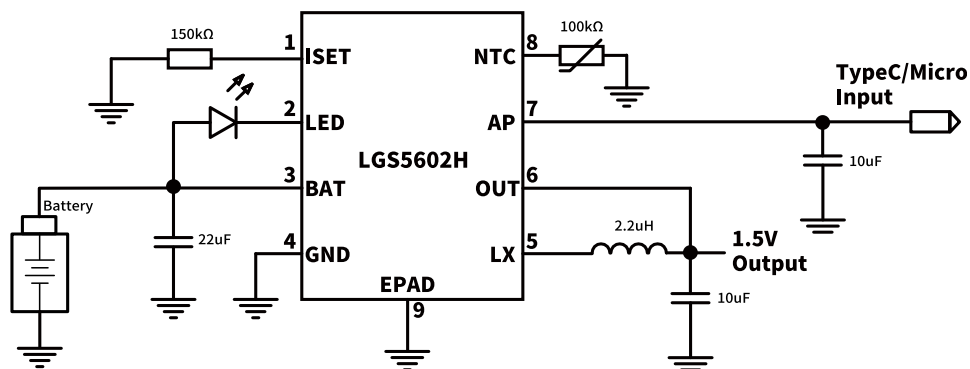


图 2 典型应用拓扑

描述

LGS5602H 是一款集成降压转换器、锂电池充电管理、电池充电状态指示的锂电池转干电池充放电管理专用芯片，为 USB 充干电池提供完整的电源解决方案。LGS5602H 可以支持热插拔耐压 50V，可为 3.7V/4.2V 锂电池进行充电，充电电流可用外部电阻进行配置，最大可设置充电电流为 0.6A。

LGS5602H 放电时采用 1MHz 开关频率，固定 1.5V 输出，可以串联使用，最大放电电流可达 4A。LGS5602H 提供 DFN8_3*3 小型封装。

引脚排列

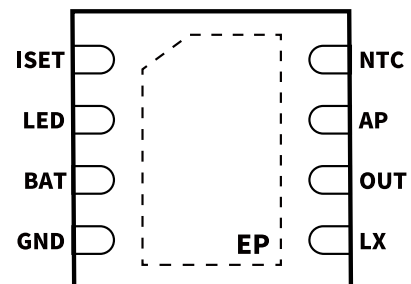


图 1 封装引脚示意图

引脚功能描述

表 1 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	I/O/G ⁽¹⁾	说明
1	ISET	O	充电电流设置引脚。
2	LED	I	充放电状态指示引脚。
3	BAT	I/O	锂电池正极接入引脚。
4	GND	G	芯片地引脚。
5	LX	O	放电功率开关输出引脚。
6	OUT	I	电池放电输出电压反馈引脚。
7	AP	I	电池充电输入引脚。
8	NTC	I	电池外置温度检测引脚。
9	EPAD	G	底部散热 Pad，默认与 GND 网络相连。

(1) I=Input, O=Output, G=Ground

绝对额定最大值 ⁽¹⁾

温度范围：-40℃——+125℃（除非另有说明）

参数		最小值	最大值	单位
AP 至 GND 电压	脉冲		50	V
	持续		6	
VOUT 至 GND 电压		- 0.3	6	
LX 至 GND 电压		- 0.3	6	
BAT 至 GND 电压		- 0.3	6	
NTC、LED、ISET 至 GND		- 0.3	6	
HBM			±4000	V
储存温度 (Storage temperature) T _{stg}		- 65	+ 150	℃
结温 (Junction Temperature) T _j		- 40	+ 125	

(1) “绝对额定最大值”这仅是额定极限参数，不代表极限参数的最大值或最小值，仍然不建议器件长时间处于超过推荐工作电压环境下，这可能会对芯片造成永久不可逆损伤。

推荐工作电压值 ⁽¹⁾

温度范围：-40℃——+125℃（除非另有说明）

参数	最大值	单位
AP/VOUT 至 GND 电压	5.5	V
BAT 至 GND 电压	4.5	
NTC、LED、ISET 至 GND	5	

(1) 如果器件工作条件超过推荐工作电压的“最大值”，可能会影响器件的可靠性或者严重时会引起器件永久性损坏。

技术规格

如无特殊说明， $V_{AP}=5V$ ， $V_{BAT}=3.7V$ $T_A=25^{\circ}C$ ；最大最小值适用于 $-40^{\circ}C < T_A = T_J < 125^{\circ}C$

参数			测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电							
V _{AP}	充电电压			4.5	5	5.5	V
I _{Q_AP}	输入电流		CHG Done		100		μA
I _{BAT}	BAT 反灌电流		AP Floating		0		μA
I _{BAT_PRE}	预充电检测电流				ICC/10		mA
V _{BAT_PRE}	预充电阈值电压				2.8		V
V _{BAT_CV}	充满电压				4.2		V
V _{BAT_RECHG}	复充电电压				4		V
I _{TERM}	充电截至电流				ICC/10		mA
I _{BAT_CC}	恒流充电电流		RISET=100kΩ		500		mA
			RISET=150kΩ		350		mA
			RISET=200kΩ		250		mA
放电							
I _{Q_NO LOAD}	静态功耗		空载		4.5	5	μA
I _{SD}	关机电流		VBAT UV		2.5	3	μA
V _{BAT_UV}	放电终止电压	Rising			2.9		V
		Falling			2.7		
V _{OUT}	输出电压				1.5		V
I _{OUT}	负载电流能力				3.5	4	A
I _{ZCD}	过零检测阈值				35		mA
LED							
F _{LED}	LED 闪烁频率				1		Hz
I _{LED}	LED 恒流电流				5		mA
NTC							
I _{NTC}	NTC 检测电流				20		uA
V _{NTC_EN}	NTC 使能电压				0.2		V
V _{NTC_H}	NTC 检测上升阈值				2.7		V
V _{NTC_L}	NTC 检测下降阈值				0.48		V
热特性							
TSD ⁽¹⁾	热关机 ⁽¹⁾				150		℃
TSD_H	热关机的迟滞 ⁽¹⁾				25		℃

工作图表

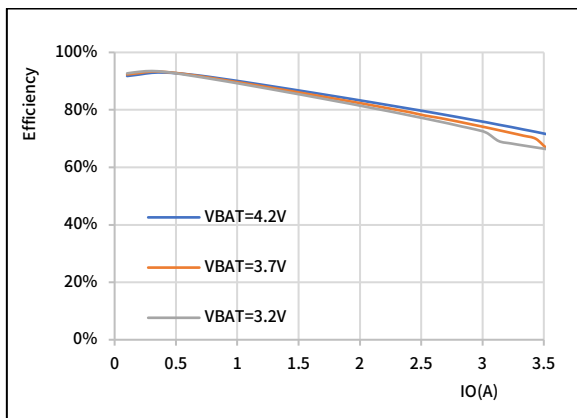


图 3.1 Discharge Efficiency

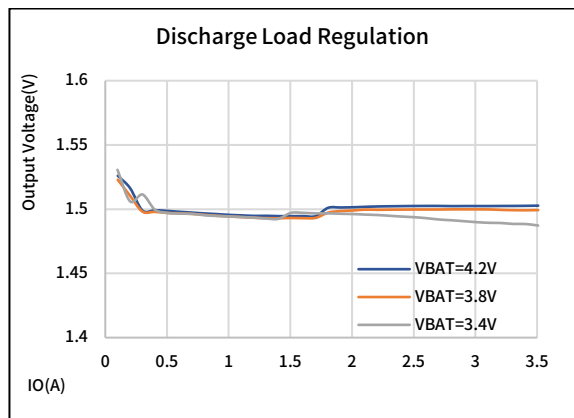


图 3.2 Load Regulation-VBAT=4.2V

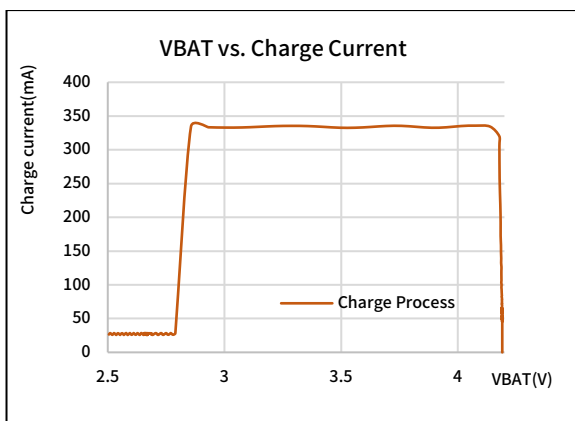


图 3.3 Charge Current-RISET=150KΩ

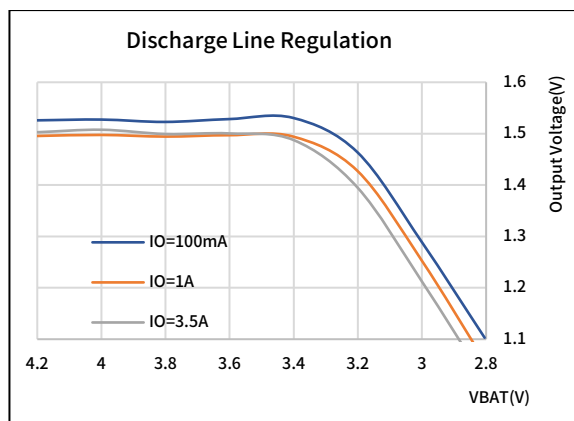


图 3.4 Line Regulation

功能描述

充电管理

当 LGS5602H 检测到 AP 引脚供电电压超过 AP_UV 阈值后，如没有其他引脚异常，即开启充电循环。

如果 BAT 端的电压低于 2.8V，LGS5602H 会以 1/10 ICC 电流值为电池充电；当电池电压高于 2.8V 后，芯片进入 CC 充电模式，以设定 CC 电流进行充电；当电池电压达到 4.2V，进入 CV 充电模式，充电电流缓慢减小，当充电电流下降至 1/10 CC 电流时判定一个充电循环结束。

放电管理

当 LGS5602H 检测到 AP 端供电电压低于 AP_UV 阈值后，且 VBAT 端电压高于 VBAT_UV，芯片进入放电状态，即降压模块开始工作，在 VOUT 端输出 1.5V 电压。

当输出端空载或轻载时，降压电路工作在 PFM 模式，通过降低开关次数来减少能量输送，从而提高转换效率，达到省电的目的。当输出端负载电流变大，芯片进入 CCM 模式，以 1MHz 开关频率工作。

内置保护

- AP 充电过压保护：具有输入端过压保护，当 AP 端电压超过 6V 时，芯片停止充电，防止芯片被高压损坏。
- AP 充电过流保护：具有输入端过电流保护，当芯片检测到 AP 端电流超过 600mA 时，芯片停止充电，防止充电电流配置过大损坏芯片和电池。
- 电池过压保护：具有 BAT 端过压保护，当检测到 BAT 端电压超过 4.8V 时，芯片停止充电或放电操作，防止电池端出现高压。
- 充电口电压保护：当所接入的充电接口无法提供足够的电流时，芯片会自适应以其所能提供的最大电流进行充电，防止强行抽取电流导致的输入端电压拉低。
- 电池过放保护：当放电过程 BAT 端电压低于 2.6V 时，芯片会连续闪灯 8 次并停止工作，防止电池过放。
- 放电过流保护：当检测到 1.5V 输出端负载电流超过最大负载限制，例如输出端发生短路，芯片输出电流降低至限流值的 1/2，输出电压会降低至 1V 以下来降低电池的发热。
- 过温保护：当芯片温度达到 150°C 时，芯片会停止充放电操作并关机来保护高温导致的芯片损坏，直到温度降至 120°C 以下，芯片重新尝试开启工作。

充电电流设置

LGS5602H 充电电流由连接在 ISET 和 GND 之间的电阻决定，电阻与充电电流的关系如下式：

$$I_{CHG} = 0.02 + \frac{53\text{k}\Omega}{R_{ISET}(\text{k}\Omega)}$$

I_{CHG} ：设置的 CC 充电电流。

R_{ISET} ：ISET 引脚与 GND 之间的电阻阻值。

LED 状态指示

LGS5602H 允许将 LED 连接在 BAT 和 LED 引脚之间来指示芯片状态，LED 灯的状态和对应芯片工作状态如下表所示：

芯片工作状态	LED 灯 状态
充电中	1Hz 呼吸闪烁
电池充满	常亮
电池端浮空	20Hz 高速闪烁
放电过程	常灭
1.5V 输出端短路	10Hz 高速闪烁
放电欠压	1Hz 闪烁 8 次后灭灯

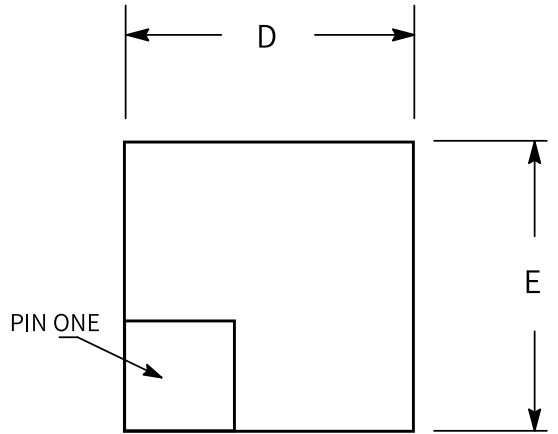
NTC 功能设置

LGS5602H 具有电池温度检测 NTC 引脚，通过连接热敏电阻来控制 NTC 在不同温度下的电压，当芯片检测到 NTC 电压超过阈值时，芯片停止工作，直到 NTC 引脚电压重新回到允许电压范围内。

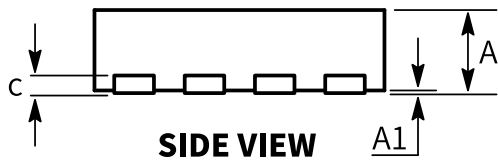
注：不使用 NTC 功能时需要将 NTC 引脚短接至 GND，NTC 引脚禁止浮空。

封装外形描述

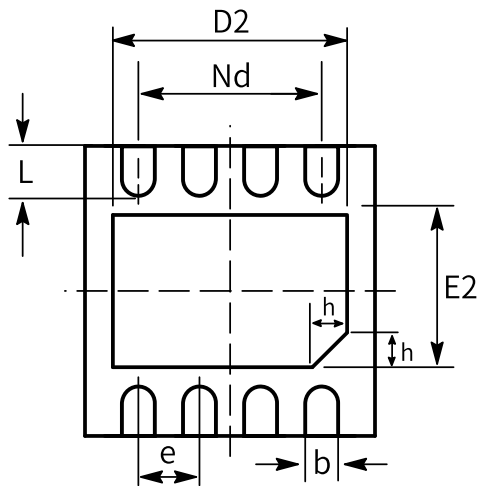
DFN3*3_8，具备底部 EPAD 的 8 引脚塑封 SOIC



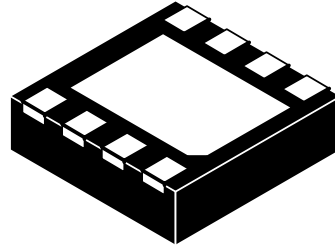
TOP VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SYM	MILLIMETERS		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.8
A1	0.00	0.02	0.05
b	0.25	0.30	0.35
e	0.65 BSC		
c	0.18	0.20	0.25
Nd	1.95 BSC		
D	2.90	3.00	3.10
D2	2.40	2.50	2.60
E	2.90	3.00	3.10
L	0.30	0.40	0.50
E2	1.45	1.55	1.65
h	0.20	0.25	0.30

注：

- (1) 所有的数据单位都是毫米（mm）。
- (2) 本图如有更改，恕不另行通知。
- (3) 本产品封装均为具备底部 EPAD 的 8 引脚塑封 SOIC。

免责声明

 和 Legend-si 是棱晶半导体有限公司的商标，Legend-si 拥有多项专利、商标、商业机密和其他知识产权。Legend-si 对公司产品提供可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、技术支持和其他资源，但不就本司任何产品用于任何特定目的做出担保。Legend-si 不承担任何因产品的使用产生的责任，包括使用方须遵守的法律法规和安全使用标准。

对于在规格书中提到的产品参数，在不同的应用条件下实际性能可能会产生变化。任何参数的配置和使用必须经由客户的技术支持进行验证，对本文档所涉及的内容进行变更，恕不另行通知。Legend-si 对您的使用授权仅限于产品的应用，除此之外不得复制或展示所述资源，Legend-si 也不提供任何人或第三方机构的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、债务及任何损失，Legend-si 对此概不负责，并且您须赔偿由此对 Legend-si 造成的损害。

Legend-si 所提供产品均受 Legend-si 的销售条款以及 www.Legend-si.com 上或随附 Legend-si 产品提供的其他可适用条款的约束。Legend-si 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改 Legend-si 针对 Legend-si 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

Legend-si 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

电话：025-58196091

棱晶半导体（南京）有限公司