

概述

CL5012A是一款升压型2节同步升压充电器，适用于两节串联的锂离子电池。其他充电电流需定制。

CL5012A集成功率 MOS，采用同步开关架构，使其在应用时仅需极少的外围器件，并有效减小整体方案的尺寸，降低BOM成本。

CL5012A具有输入限压功能，可以智能调节充电电流，自适应适配器负载能力；支持外接电阻来调整充电电压以适配不同类型锂电池；内部集成NTC保护功能，配合NTC电阻可实现对电池的温度监控。

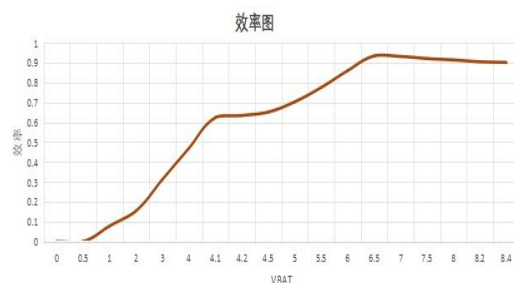
CL5012A充满到8.4V，会关闭充电并持续检测电池电压，下降到8.2V自动再充电。当输入电压（USB源或AC适配器）拿掉后，电池端漏电在1uA，集成充电和充满提示，以及异常指示。

特点

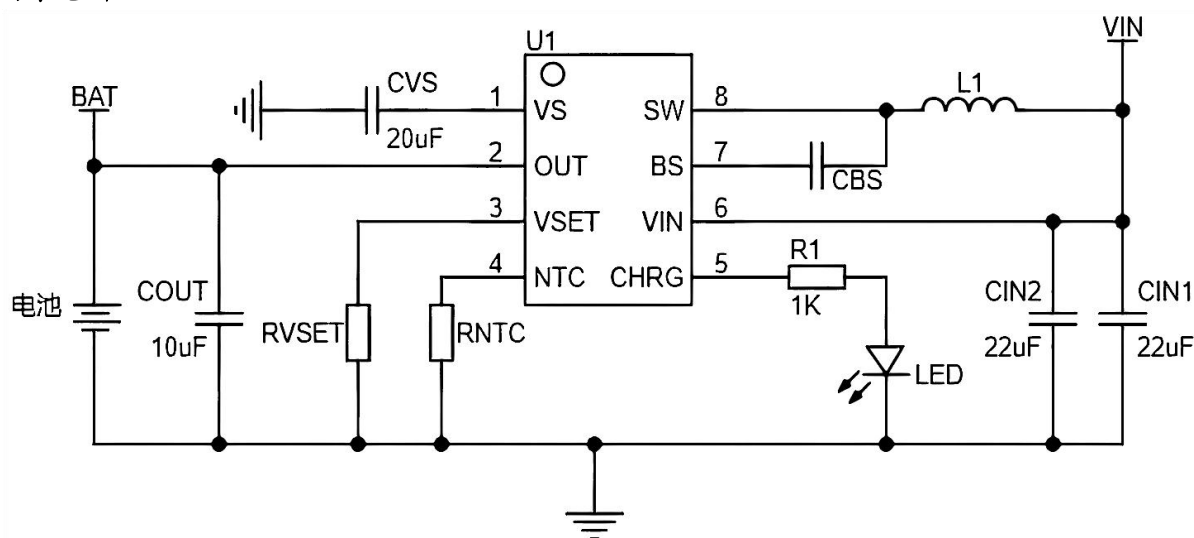
- ◆ 工作电压范围：4.5V~5.5V
- ◆ 1.2A 的固定充电电流（1.0~1.4A 需定制）
- ◆ 充电电压外部电阻可调节支持 8.1~8.8V 默认8.4V
- ◆ 高达 16V 的输入耐压保护
- ◆ 高达 16V 的电池端耐压保护
- ◆ 充电状态指示（充电/充满/异常）
- ◆ 自动调节输入电流，自适应适配器负载，软启动
- ◆ 保护功能：输入欠压、输入过压、短路保护、过压保护
- ◆ 充电 NTC 温度保护
- ◆ 支持集成NTC电阻的电池包充电热插拔

应用

- ◆ 双节锂电池包充电
- ◆ 智能门锁

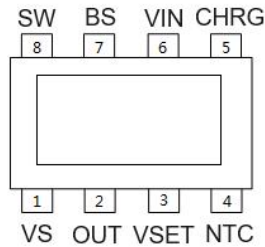


典型应用电路



注：输入端不限流可以使用22uF，限流的条件下需要2颗22uF

管脚描述



管脚号	管脚名	描述
1	VS	升压输出中间节点，紧靠 VS 和 GND 引脚放置 22uF 陶瓷电容。
2	OUT	升压输出 PIN，接电池正极。
3	VSET	恒压充电电压设置 PIN，接地默认 8.1V 充满，悬空默认 8.4V，8.8V 默认需定制。
4	NTC	NTC 温度保护，接 NTC 电阻，输出 50uA 电流(1)通过判断该引脚电压控制充电状态
5	CHRG	充电指示引脚：充电红灯亮，充满红灯熄灭，电池悬空，红灯闪烁。
6	VIN	输入供电和检测 PIN。
7	BS	自举电路引脚，紧靠芯片 BST 引脚和 LX 引脚放置自举电容 0.1uF。
8	SW	DCDC 开关节点，连接电感。
9	GND	封装底部散热焊盘，连接大的敷铜平面。

丝印说明

完整型号	封装	丝印	说明
CL5012A8L	ESOP-8L	5012AL XXXXXX	第一排： 5012A：型号代码 L：封装代码 第二排：分别用字母及数字依次表示生产年份、周号、版本号、生产批号、工厂代码

最大额定值 (注)

参数	范围	单位
VIN,SW,OUT端电压	-0.3 to 16	V
VS,CHRG,BS端电压	-0.3 to 6.0	V
工作环境温度	-40 ~ 125	°C
最低/最高存储温度Tstg	-60 to 150	°C

ESD与Latch-up等级

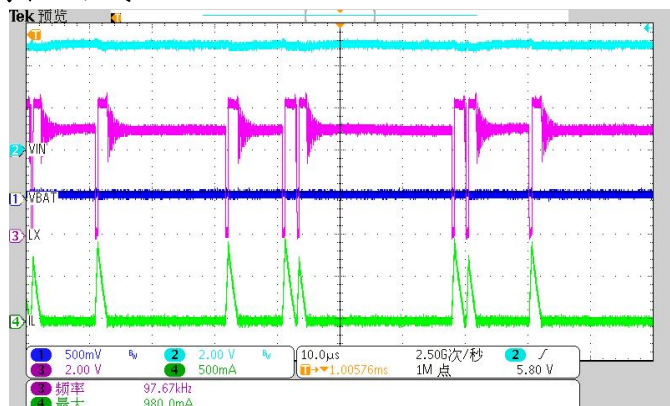
人体模型ESD级别	2000V
机器模型ESD级别	500V
Latch-up级别	200mA

电气特性

(如果没有特殊说明, 环境温度= 25°C, 输入电压=5V)

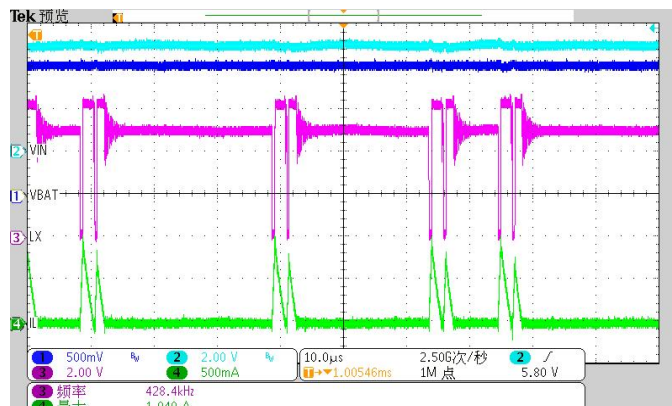
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	输入电源电压		4.5	5	5.5	V
V_{OVP}	输入过压保护电压	V_{IN} 上升		5.75		V
		V_{IN} 下降		5.6		V
V_{OVP_HYS}	过压迟滞电压阈值			150		mV
V_{UVLO}	输入欠压锁定电压	V_{IN} 上升		4.6		V
I_{OUT}	电池端静态电流	V_{IN} 悬空			1	uA
V_{FLOAT}	输出浮充电压	$R_{VS}=1K$ (接地)	8.019	8.1	8.181	V
		$R_{VS}=68k$	8.118	8.2	8.282	V
		$R_{VS}=120k$	8.217	8.3	8.383	V
		$R_{VS}=NC$ (悬空)	8.316	8.4	8.484	V
V_{OVP_OUT}	输出过压保护阈值	上升沿		1.1		V
		下降沿		1.05		V
I_{STOP}	充电截止电流	$V_{IN}=5V$		0.15	0.2	A
I_{REF}	恒流充电电流	$V_{IN}=5V$, $V_{OUT}=7.6V$	1.08	1.2	1.32	A
I_{PRE}	预充电电流	$V_{IN}=5V$, $V_{OUT}=5.5V$		0.1		A
I_{SC}	充电短路保护电流	$V_{IN}=5V$, $V_{OUT}=1.5V$		0.05		A
V_{TC_ON}	涓流转换阈值电压	上升沿		3.6		V
		下降沿		3.2		V
V_{PRE}	恒流转换阈值电压	上升沿		6.0		V
		下降沿		5.8		V
$V_{RECHARGE}$	再充电电池电压百分比	8.4V充满, 8.2V复冲		97.5		%
OTP (2)	过温保护			0.2		V
				0.15		V
NTC	电池温度偏高, 充电电流减半			0.29		V
				0.24		V
UTP	电池温度偏低, 充电停止			1.36		V
				1.3		V
OTP	热保护温度	上升阈值		150		°C
OTP_HYS	热保护温度迟滞			30		°C

特性曲线



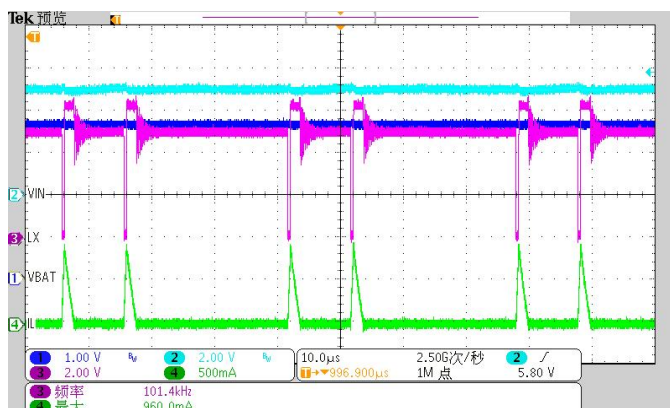
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

$V_{BAT}=0V$



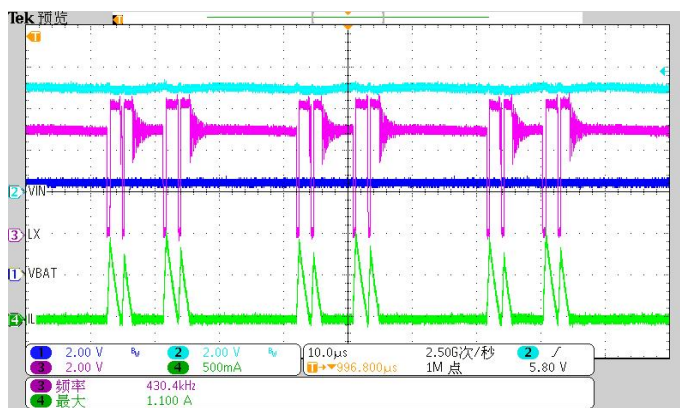
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

$V_{BAT}=1.5V$



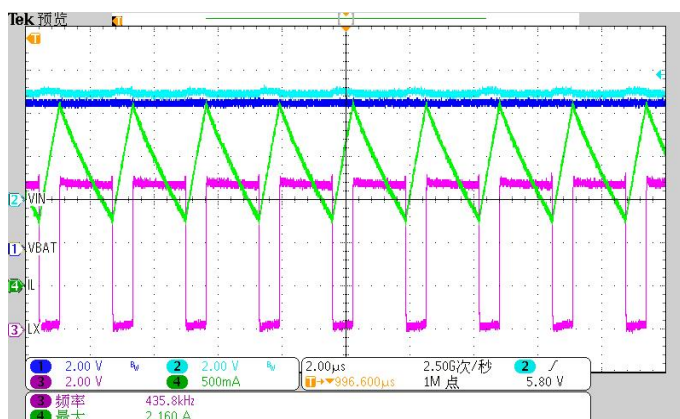
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

$V_{BAT}=3.5V$



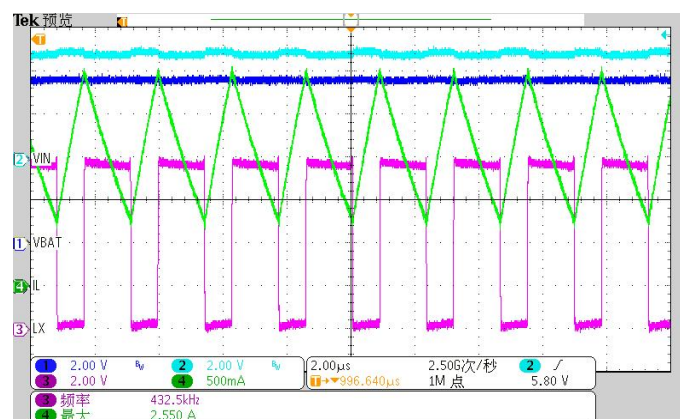
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

$V_{BAT}=4.2V$



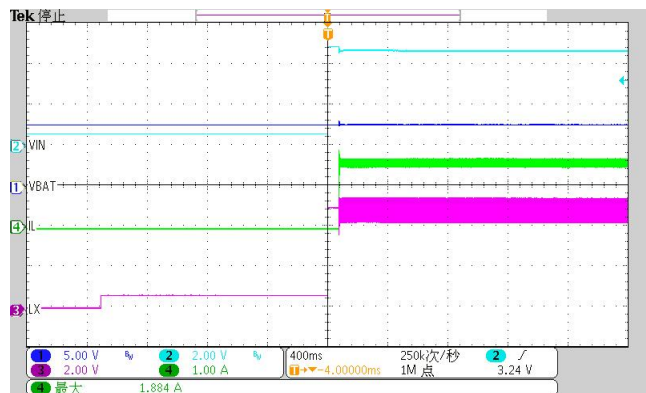
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

$V_{BAT}=6.5V$



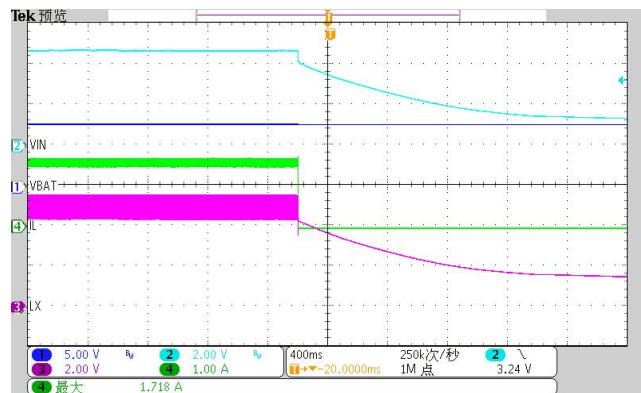
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

$V_{BAT}=7.4V$



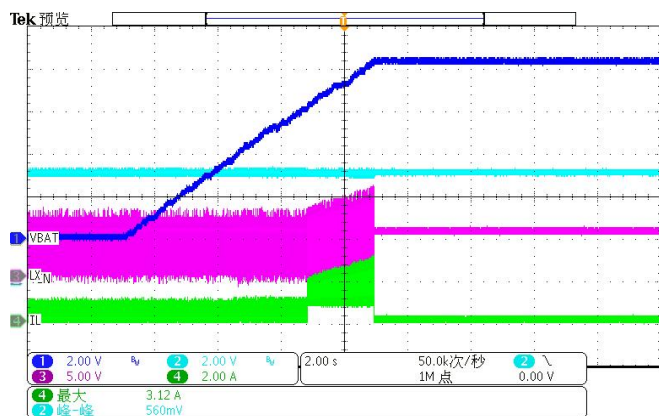
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

POWER ON



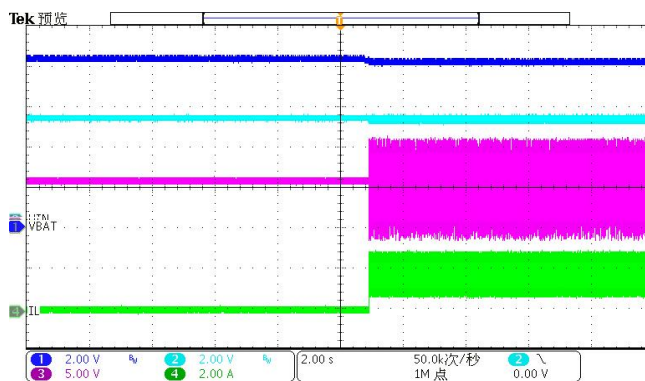
$V_{IN}=5V$, $L=2.2\mu H$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$

POWER OFF

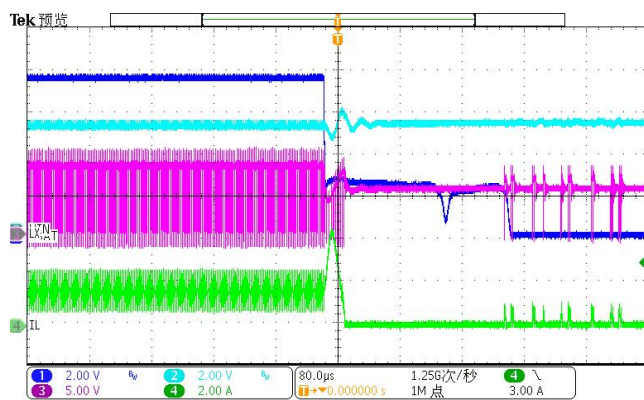


$V_{IN}=5V$, $V_{BAT}=8.2V$

Battery Charge Curve



Auto-Recharge



$V_{IN}=5V$, $V_{BAT}=7.4V$, $C_{IN}=C_{OUT}=22\mu F+22\mu F$, $L=2.2\mu H$

V_{BAT} Short

功能特性

充电挡位选择 (VSET)

CL5012A 有一个 VSET 引脚，可以配置电池调节电压。当 VSET 通过 R_{VSET} 电阻连接到 GND 时，电池调节电压由表中的电阻设置。悬空挡位可定制为 8.8V。

RVSET电阻	两节电池充满电压
$R_{VSET}=1K$ (或者接地)	8.1V
$R_{VSET}=68K$	8.2V
$R_{VSET}=120k$	8.3V
$R_{VSET}=NC$ (悬空)	8.4V

充电状态指示灯 (CHRG)

CHRG 引脚接红灯串接限流电阻 R_{CHRG} 到地。

- 1、充电过程中：CHRG 引脚会拉高电平并保持，灯亮；
- 2、充电完成时：CHRG 引脚为高阻态，灯灭；
- 3、故障模式：CHRG 引脚会输出脉冲，灯会闪烁。

自适应输入限流

CL5012A 具有 V_{IN} 输入稳压环路，在检测到 V_{IN} 引脚小于 4.5V，芯片会自动调整降低充电电流，保证输入电压稳定在设置好输入阈值附近，自适应适配器负载能力。

电池温度监控 (NTC)

CL5012A 会持续地监控 NTC 引脚的电压，可配合 NTC 电阻来检测电池温度：通过 NTC 引脚放出 50uA 电流，然后检测该电流在 NTC 电阻上产生的电压，来判断温度高低，当检测温度超过或者低于设定的温度时，关闭充电。

下图为阻值 10K，B 值 3380K 的 NTC 电阻充电情况。

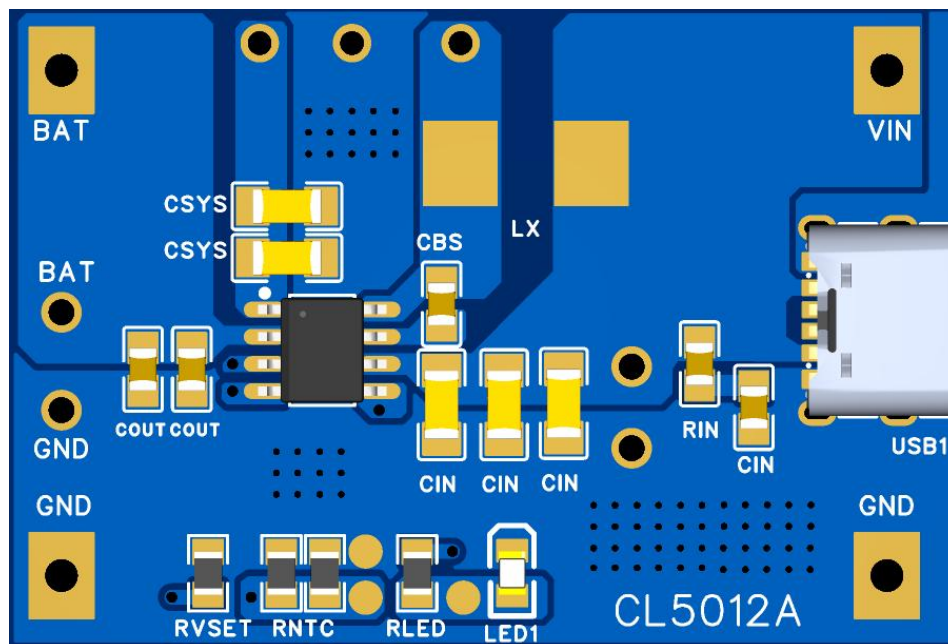
NTC电压	电池温度	电池温度	充电情况
小于 0.15V	60℃ 以上	温度过高	断充
0.15V-0.24V	45℃~60℃	温度偏高	充电电流减半
0.24V-1.37V	0℃~45℃	温度正常	正常充电
大于1.37V	0℃ 以下	温度过低	断充

电池保护

CL5012A 对电池配备完善的保护，电池端具备电池过压保护，电池短路保护，电池温度过热，电池温度过冷，充电超时保护，电池过压保护。

PCB 布板注意事项

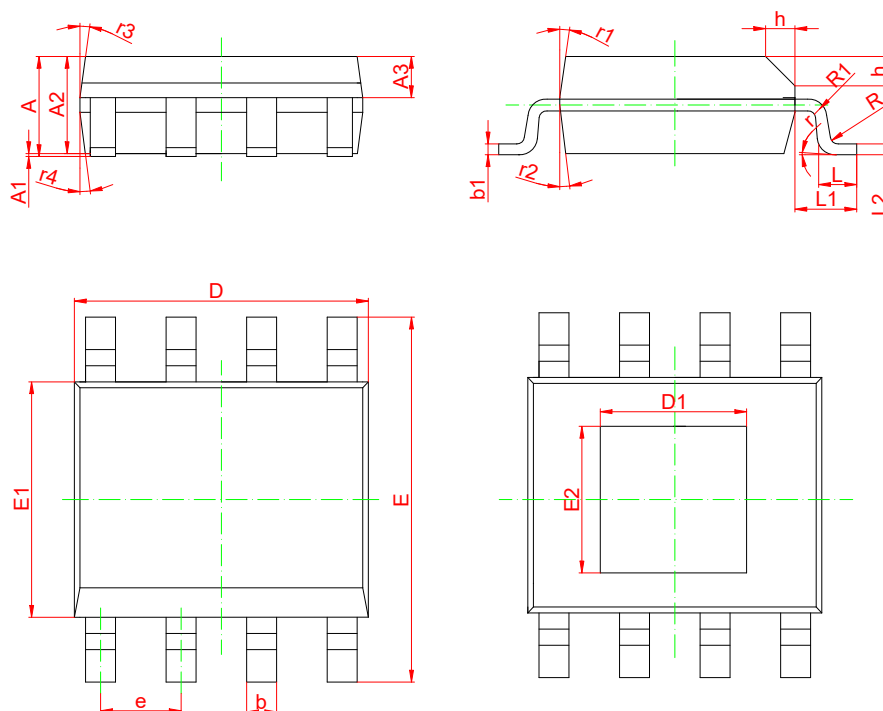
- ◆ 功率回路必须尽可能短
- ◆ 输出回路 CVS 电容靠近 VS 和 GND 脚，优先级最高
- ◆ CBS 电容需要靠近芯片 BS 脚
- ◆ COUT 电容尽量靠近芯片 OUT 和 GND 脚
- ◆ NTC 要远离 SW 信号，减小噪声干扰，且远离发热元器件
- ◆ 对大电流路径应使用较大铜皮，减少损耗，增加散热能力
- ◆ 大电流路径跨层需要使用多个过孔互连，减小损坏，降低热效应



元器件参数推荐表

符号	含义	推荐参数值	备注
CIN	输入稳压电容	2*22uF, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值要大于16V
CVS	升压输出稳压电容	20uF, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值要大于16V
CBS	自举电容	0.1uF, 0603, 10%	陶瓷电容, 耐压值要大于16V
COUT	电池端输出电容	10uF, 0805, 10%	陶瓷电容, 耐压值要大于16V
L1	功率电感	2.2uH	
R1	LED限流电阻	1K	
RVSET	恒压充电电压设置电阻	1K/68K/120K/NC	8.1V可接地, 8.4V悬空
RNTC	充电指示灯限流电阻	10K B值=3380	0-60℃充电, 用10K电阻接地禁用NTC

封装说明: ESOP-8L



SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.70
A1	0	0.10	0.15
A2	1.25	1.40	1.65
A3	0.50	0.60	0.70
b	0.38	-	0.51
b1	0.37	0.42	0.47
D	4.80	4.90	5.00
D1	3.10	3.30	3.50
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
E2	2.20	2.40	2.60
e	1.17	1.27	1.37
L	0.45	0.60	0.80
L1	1.04REF		
L2	0.25BSC		
R	0.07	-	-
R1	0.07	-	-
h	0.30	0.40	0.50
r	0°	-	8°
r1	15°	17°	19°
r2	11°	13°	15°
r3	15°	17°	19°
r4	11°	13°	15°

- 此处描述的信息有可能有所修改，恕不另行通知。
- 智凌芯不对由电路或图表描述引起的与工业标准，专利或第三方权利相关的问题负有责任。应用电路图仅作为典型应用的示例用途，并不保证其对专门的大规模生产的实用性。
- 当该产品及衍生产品与瓦圣纳协议或其他国际协议冲突时，其出口可能会需相关政府的授权。
- 未经智凌芯刊印许可的任何对此处描述信息用于其他用途的复制或拷贝都是被严厉禁止的。
- 此处描述的信息若智凌芯无书面许可不能被用于任何与人体有关的设备，例如运动器械，医疗设备，安全系统，燃气设备，或任何安装于飞机或其他运输工具。
- 虽然智凌芯尽力去完善产品的品质和可靠性，但半导体产品的失效和故障仍在所难免。因此采用该产品的客户必须要进行仔细的安全设计，包括冗余设计，防火设计，失效保护以防止任何次生性意外、火灾或相关损毁。