

NS4898 4LED 带使能功能 5V 常开线性锂电池充放电管理 IC

1 特性

充电部分

- (0V)涓流/恒流/恒压三段式充电
- 内部设定 300mA 充电电流
- 线性工作模式充电
- 内置自动复充功能和充电截止功能
- 内部预设 4.2V 充电浮充电压
- 内置过温保护

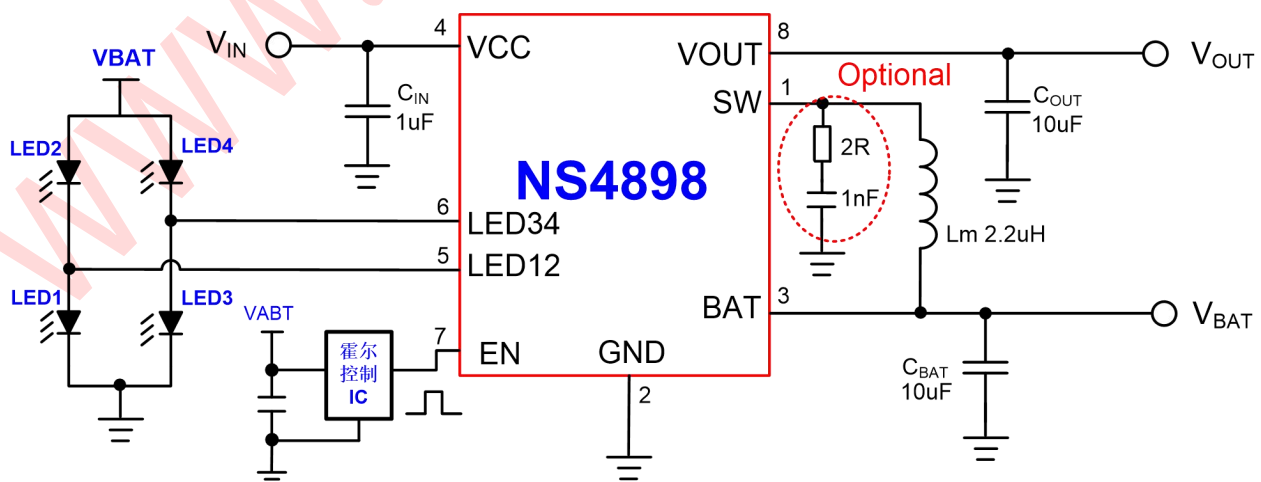
放电部分

- 同步升压输出 5.1V
- 放电开关频率 1MHz
- 放电效率最高达 93%
- 同步升压最大输出电流 500mA
- EN 接低电平使能开机待机电流 $< 80\mu A @ 3.0V$
- EN 接高电平使能关机待机电流 $< 60\mu A @ 3.0V$
- 放电截止电流 $\leq 10mA$ ，关闭 LED 指示灯
- 内置自动负载检测升压功能
- 内置电池欠压锁存和过温保护

4 LED 显示和 EN 使能功能

- 支持 4LED 充电状态和放电状态显示
- 支持霍尔驱动实现开/关盖功能，无需外围电路

4 典型应用电路



2 应用范围

- 移动电源
- 蓝牙耳机充电仓
- 便携式锂电池充电设备等

3 说明

NS4898 是一款集成降压转换器、锂电池充电管理和电池状态显示的多功能电源管理 IC，能够为便携式锂电池充电提供完整的解决方案。芯片内置多重保护功能，使其在应用时仅需极少的外围器件，即可有效的减小 PCB 尺寸，降低方案的成本。

NS4898 充电模式支持(0V)涓流/恒流/恒压三段式充电模式。放电模式采用 1MHz 的 PWM 工作方式，更高效为输出提供升压。

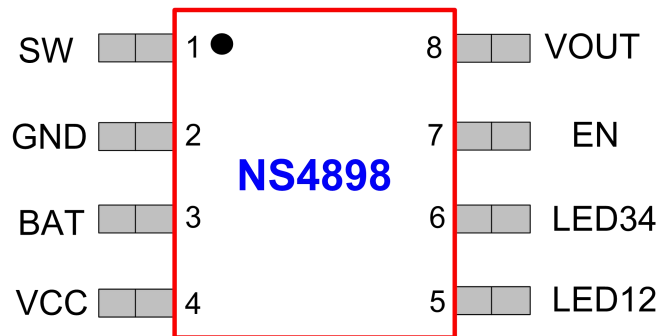
另外，芯片具有 LED 显示和 EN 使能功能，能够实现霍尔驱动实现开/关盖功能，无需外围电路。

芯片包含多重保护功能，最大程度上提高芯片的可靠性和方案的安全性。

NS4898 采用 SOP8 的标准封装。

5 管脚配置

SOP-8 的管脚图如下图所示：



编号	管脚名称	管脚功能
1	SW	开关节点
2	GND	功率地
3	BAT	电池正极输入口
4	VCC	电源供电口输入端
5	LED12	LED1 和 LED2 指示灯控制脚
6	LED34	LED3 和 LED4 指示灯控制脚
7	EN	使能引脚，浮空或接地时使能，接 BAT 禁止使能
8	VOUT	BOOST 升压输出端

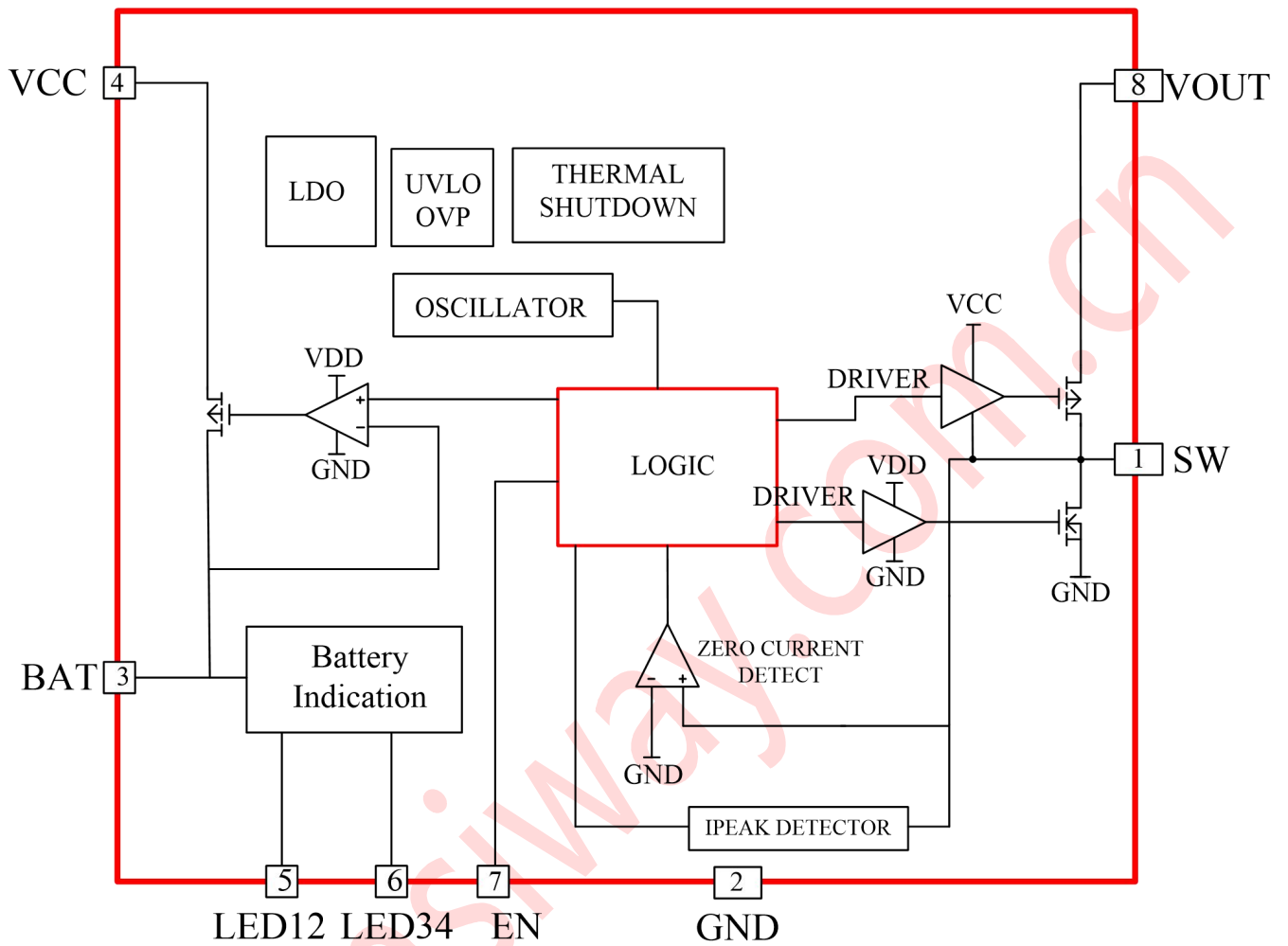
6 极限工作参数

- 引脚电压----- -0.3V ~ +6V
- 工作温度范围----- -40°C ~ +85°C
- 存储温度范围----- -55°C ~ +150°C
- 结温范围----- +150°C
- 焊接温度（10s 内）----- +265°C

注 1：超过上述极限工作参数范围可能导致芯片永久性的损坏。长时间暴露在上述任何极限条件下可能会影响芯片的可靠性和寿命。

注 2：NS4898 可以在 0°C 到 70°C 的限定范围内保证正常的工作状态。超过 -40°C 至 85°C 温度范围的工作状态受设计和工艺控制影响。

7 结构框图



8 电气特性

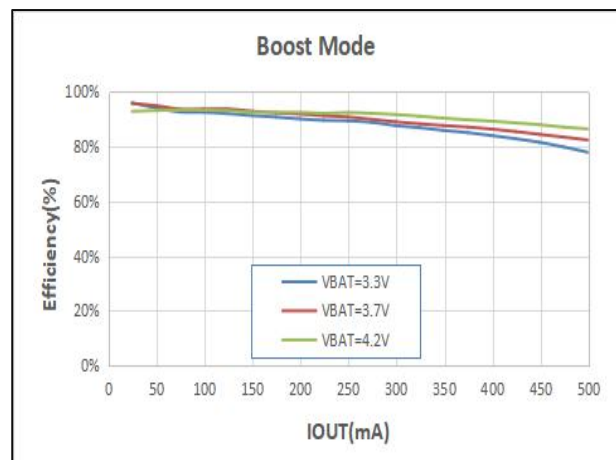
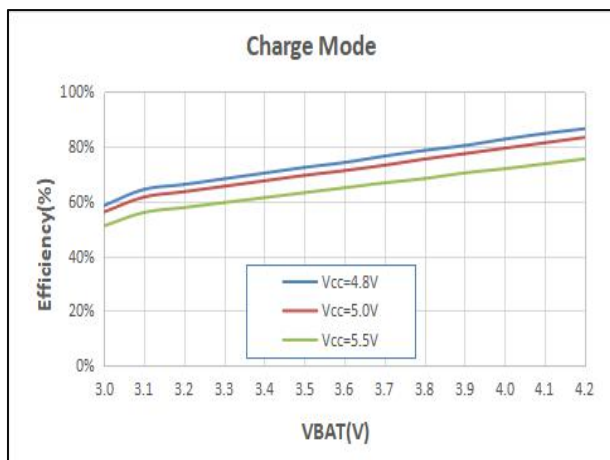
工作条件: $T=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$, $C_{IN}=1\mu\text{F}$, $C_{OUT}=10\mu\text{F}$, $C_{BAT}=10\mu\text{F}$, $L=2.2\mu\text{H}$ 。

符号	参数名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	工作电压范围		4.5	5	6	V
V_{CCOVP}	VCC 过压保护	VCC 上升	5.8	6	6.2	V
ΔV_{CCOVP}	VCC 过压保护退出迟滞电压	VCC 下降	0.4	0.5	0.6	V
V_{CCUV}	VCC 欠压保护	VCC 上升	4.1	4.3	4.5	V
ΔC_{CCUV}	VCC 进入欠压保护迟滞电压	VCC 下降	0.4	0.5	0.6	V
充电部分						
V_{FLOAT}	稳定输出电压		4.14	4.2	4.28	V
ΔV_{RECHAG}	再充电电池门限电压	$V_{FLOAT} - V_{RECHAG}$	0.1	0.15	0.2	V
I_{CG}	恒流充电电流	$V_{BAT}=3.7\text{V}$		0.3		A
I_{TRIKL}	涓流充电电流	$V_{BAT} < V_{TRIKL}$		35		mA
V_{TRIKL}	涓流充电阈值电压	V_{BAT} 上升	2.9	3	3.1	V
V_{TRHYS}	涓流充电迟滞电压			0.1	0.2	V
I_{TERM}	充电截止电流门限			20		mA
T_{LIM}	限定温度模式中的结温			100		$^{\circ}\text{C}$
放电部分						
V_{BAT}	电池工作电压		2.9		4.35	V
V_{OUT}	额定输出电压	$V_{BAT}=3.7\text{V}$	4.95	5.1	5.25	V
$I_{STDB-ENH}$	关机待机电流	EN 使能接高电平			60	μA
$I_{STDB-ENL}$	开机待机电流	EN 使能接低电平			80	μA
V_{ENL}	EN 引脚使能低电平	输出电压 5.1V			0.5	V
V_{ENH}	EN 引脚关闭高电平	输出电压 0V	1.0			V
V_{UV_BAT}	电池欠压闭锁阈值电压	V_{BAT} 下降	2.85	2.9	2.95	V
V_{HYS_BAT}	电池欠压闭锁迟滞	V_{BAT} 上升	0.2	0.3	0.4	V
f_{OSC}	工作频率		0.8	1	1.2	MHz
I_{OUT}	输出电流			300	500	mA
I_{END}	放电截止电流			10	20	mA
T_{SHUT}	LED 保持时间	输出电压保持 5.1V	10	12	16	S
T_{SS}	软启动时间			0.8		mS
T_{OV}	过温保护	$V_{BAT}=3.7\text{V}$, $V_{out}=5\text{V}/0.2\text{A}$		150		$^{\circ}\text{C}$
T_{HYS}	过温保护滞回			20		$^{\circ}\text{C}$

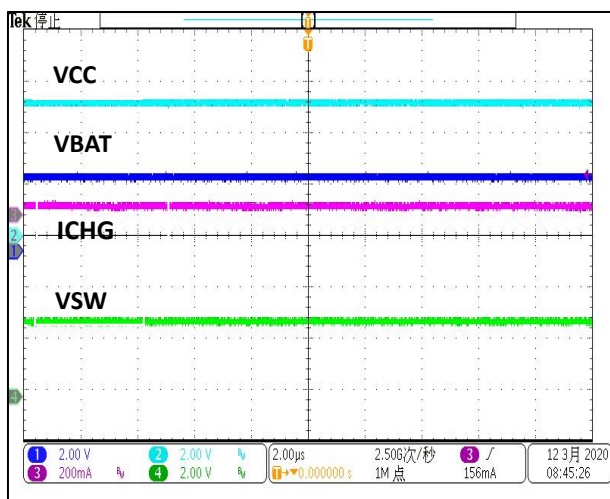
9 典型特性曲线

下列特性曲线中, $T=25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}}=5\text{V}$, $C_{\text{IN}}=1\mu\text{F}$, $C_{\text{OUT}}=10\mu\text{F}$, $C_{\text{BAT}}=1\mu\text{F}$, $L=2.2\mu\text{H}$ 。

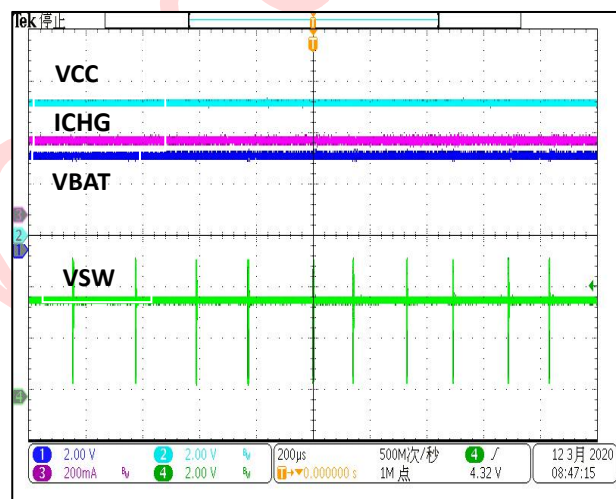
9.1、效率特性曲线图



9.2、充电部分波形图

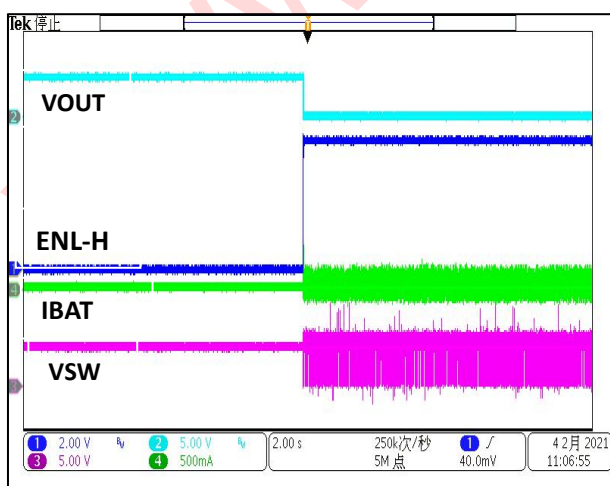


涓流充电波形图

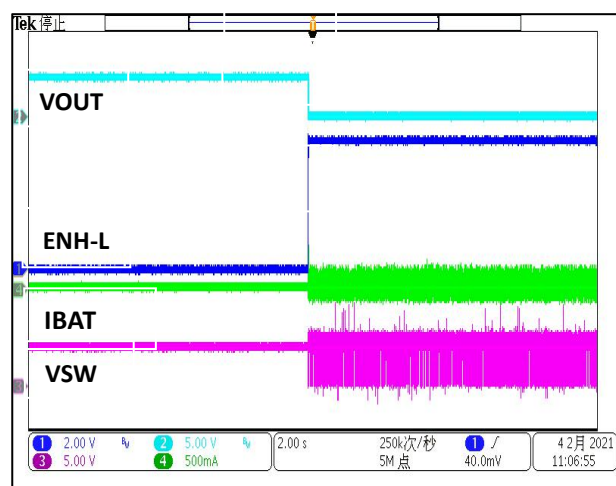


恒流充电波形图

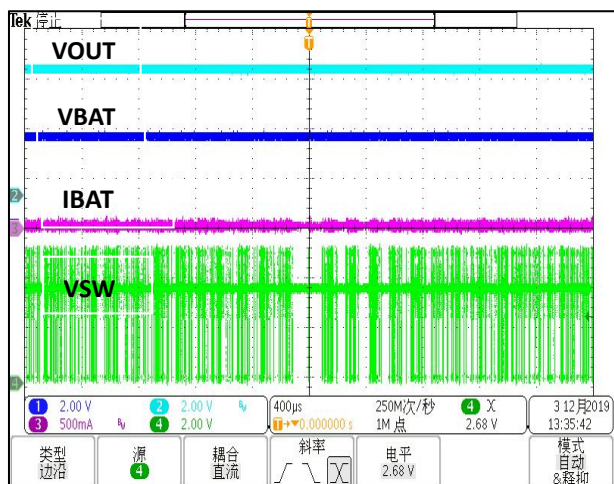
9.3、放电部分波形图



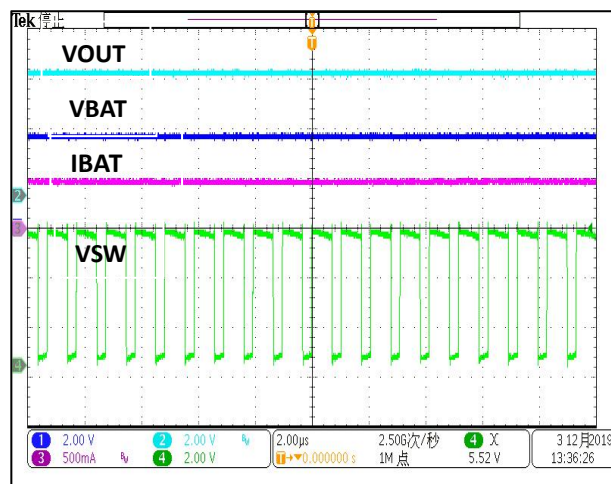
EN 低电平切换波形图



EN 高电平切换波形图



VBAT=3.7V、空载波形(非待机)

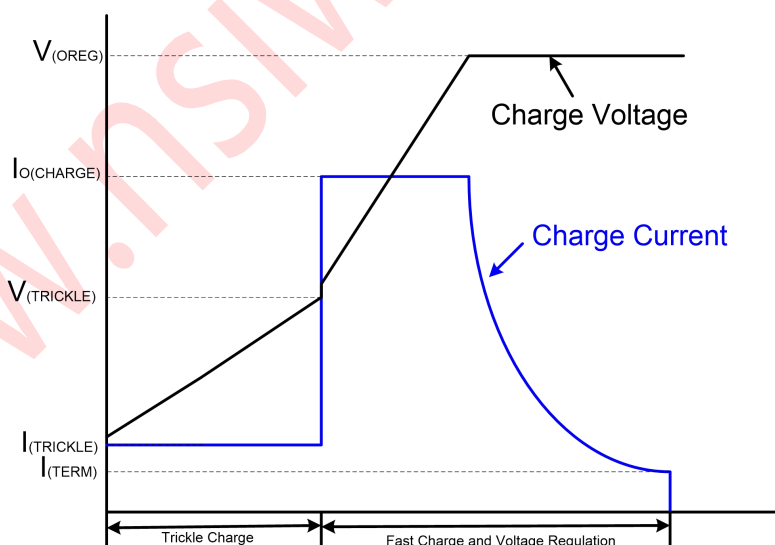


VBAT=3.7V、负载 300mA 波形

10 应用说明

10.1、充电部分

NS4898 内部高度集成了充电降压模块，利用芯片内部的功率管对电池进行涓流、恒流和恒压充电。芯片采用线性充电模式，在涓流模式下充电电流为 35mA；恒流模式下充电电流为 300mA。在恒压模式下充电电流逐渐减小，当充电电流减小至 20mA 以下时，充电周期结束。当电池电压再次降到 4V 以下，系统自动检测 V_{BAT} 电压并重新开始充电周期。



NS4898 内部集成温度保护功能，当芯片的结温过高时会自动降低充电电流，若芯片温度持续增高至 150℃，则充电电流减小至 0mA。过温保护电路可以防止芯片因故障导致的过热损坏，提高芯片的可靠性。

10.2、升压输出部分

NS4898 内部集成了高低边 MOS 管，能够在负载接入后自动升压至 5.1V，并提供最大 500mA 的电流输出，效率高达 93%以上。芯片采用 1MHz 的开关频率，可有效减小外部电感和电容的尺寸。当负载拔出

后芯片 V_{OUT} 电压会始终保持 5.1V，而放电 LED 指示灯会在保持 12s 后进入灭灯状态。当有负载接入或 EN 使能脚切换时 LED 指示灯重新亮灯。

放电模块能够提供最大 500mA 的输出电流，若输出电流大于此电流并持续拉载，会使得输出电压下降直到触发短路保护。若负载电流减小到 10mA 及以下则会触发放电截止功能，LED 指示灯在保持 12s 后灭灯， V_{OUT} 电压始终保持 5.1V。

NS4898 提供了输出短路保护，电池欠压等多重保护功能，可以有效的保护电池及系统的安全。在应用中如果发生短路保护时，系统自动关闭，并进入打嗝模式，在检测到短路解除后，系统自动恢复。

在放电过程中，当电池电压下降到 3.2V 时 LED1 开始以 2Hz 闪烁，表明电池电量不足；当电池电压继续下降到 2.9V 时系统自动关闭，LED1 灭灯并锁定在欠压闭锁状态。

10.3、EN 使能功能

NS4898 集成了 EN 使能功能。EN 引脚浮空或接低电平时 OUT 输出 5.1V 电压。EN 引脚接高电平时 OUT 输出关闭。EN 引脚可以直接连接霍尔控制芯片的输出引脚即可实现开/关盖功能，无需在 OUT 引脚外加正/负 MOS 管控制电路。

10.4、LED 显示

10.4.1、充电部分 LED 显示

电池电压	LED1 状态	LED2 状态	LED3 状态	LED4 状态
$0V \leq V_{BAT} < 3.6V$	1Hz Flash	OFF	OFF	OFF
$3.6V \leq V_{BAT} < 3.8V$	ON	1Hz Flash	OFF	OFF
$3.8V \leq V_{BAT} < 4.0V$	ON	ON	1Hz Flash	OFF
$4.0V \leq V_{BAT} < 4.2V$	ON	ON	ON	1Hz Flash
$V_{BAT} \geq 4.2V$	ON	ON	ON	ON

注：充电模式 LED 指示灯不锁灯。即电池电压升压高后 LED 指示灯状态会动态调整。

10.4.2、放电部分 LED 显示

电池电压	LED1 状态	LED2 状态	LED3 状态	LED4 状态
$4.0V < V_{BAT} \leq 4.2V$	ON	ON	ON	ON
$3.8V < V_{BAT} \leq 4.0V$	ON	ON	ON	OFF
$3.6V < V_{BAT} \leq 3.8V$	ON	ON	OFF	OFF
$3.0V < V_{BAT} \leq 3.6V$	ON	OFF	OFF	OFF
$2.9V < V_{BAT} \leq 3.0V$	2Hz Flash	OFF	OFF	OFF
$V_{BAT} \leq 2.9V$	OFF	OFF	OFF	OFF

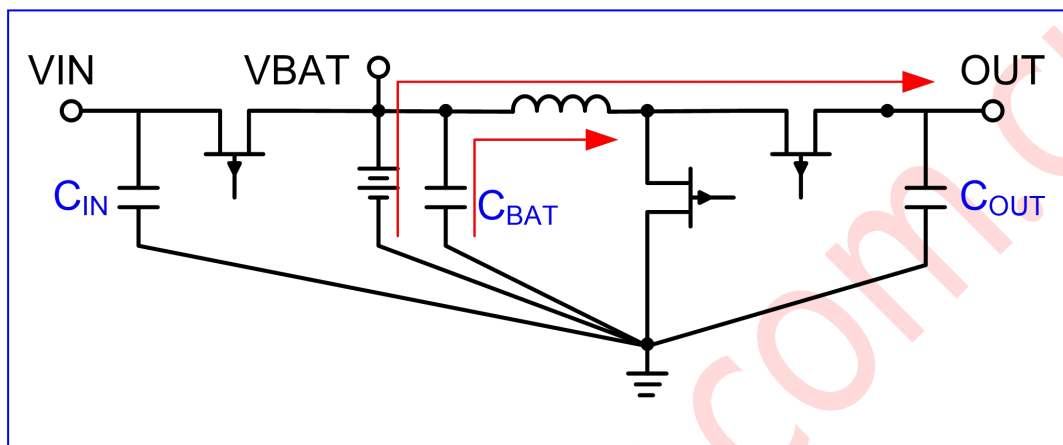
注：放电模式 LED 指示灯锁灯。即电池电压升高后 LED 指示灯状态不会变化。

10.5、PCB 布局建议

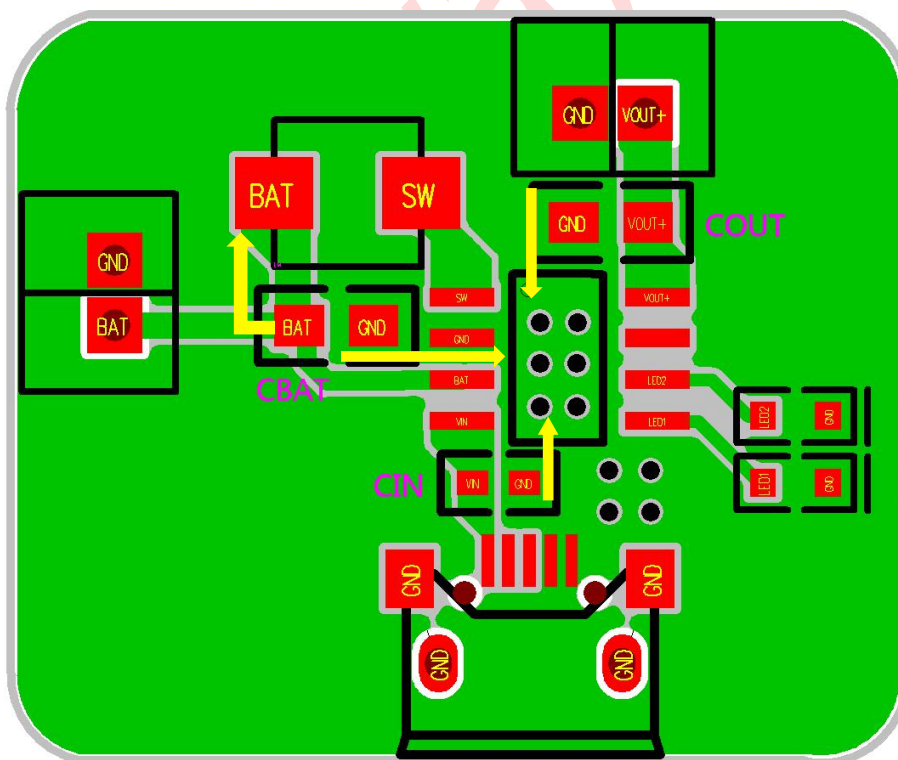
PCB 布局应遵循如下规则以确保芯片的正常工作。

1、功率线（地线、SW 线、VIN 线）应该尽量做到短、直和宽；

2、BAT 引脚的电容 C_{BAT} 应靠近电感和 GND 放置，以降低升压模块工作时 BAT 电池端电压纹波，提高升压模块的环路稳定性。形成 $BAT \rightarrow C_{BAT} \rightarrow L_m \rightarrow MOSFET \rightarrow C_{OUT}$ 的升压路径；



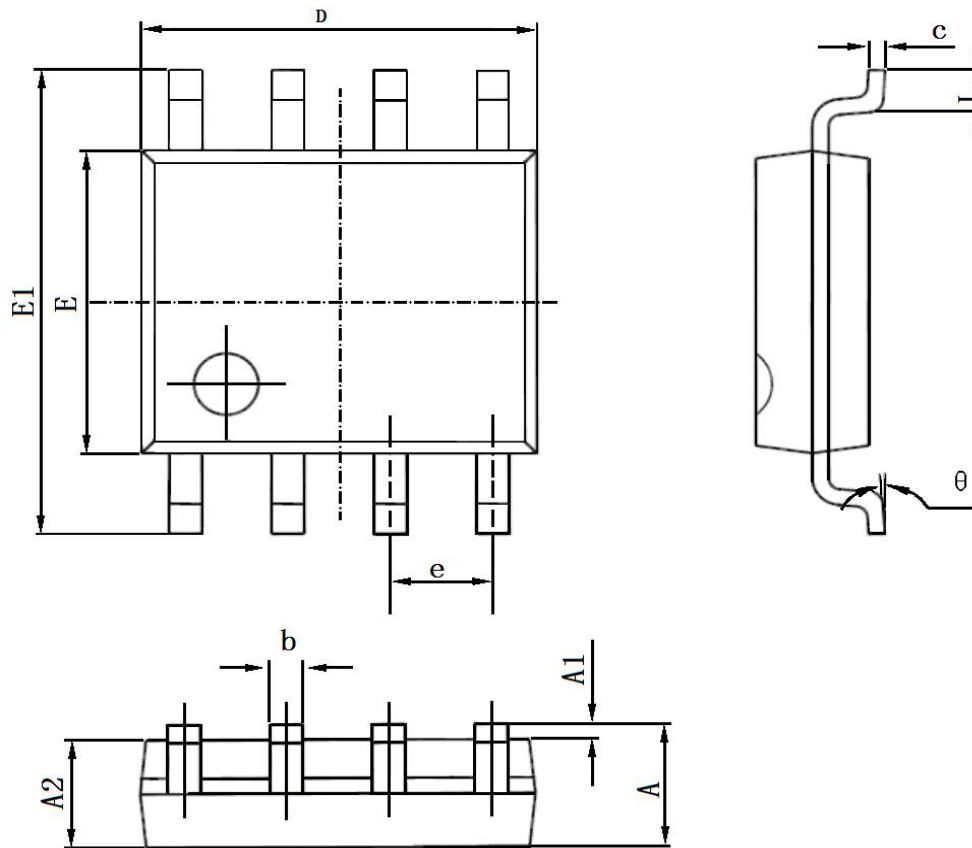
3、 C_{IN} 电容和 C_{OUT} 电容需要靠近芯片引脚放置，GND 采用星型方式在芯片底部通过过孔连接各层，减小环路面积，提高芯片的抗干扰能力。



3、功率开关节点（SW Node）通常是高频电压方波应保持较小铺铜面积，模拟元件应远离功率开关节点区域放置以防止掺杂干扰噪音；

4、开关节点增加吸收电容和电阻可以减少开关尖峰，RC 的参数推荐分别为 2R 和 1nF。

11 封装信息



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

12 版本修改历史

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。