

NS2160H 单/双节锂电池充电管理IC

1 特性

- 输入工作电压：4.5 -18V，可承受最高 40V 浪涌电压
- 电池端口可承受最高 40V 浪涌电压
- 支持 4.2V 和 8.4V 规格电池组
- 最大 2A 充电电流，外部电阻可设置
- 支持电池 0V 充电
- 内置输入适配器自适应功能
- 内置 NTC 电池温度检测功能
- 支持 LED 充电状态指示
- 内置输入电压 UVLO 和 OVP 保护功能
- 提供 ESSOP10 和 ESOP8 封装

2 应用范围

- 电子烟
- 电动工具
- 便携式锂电池笔记本
- 锂电池手机，PDA，MP3 和 PM4 播放器

3 说明

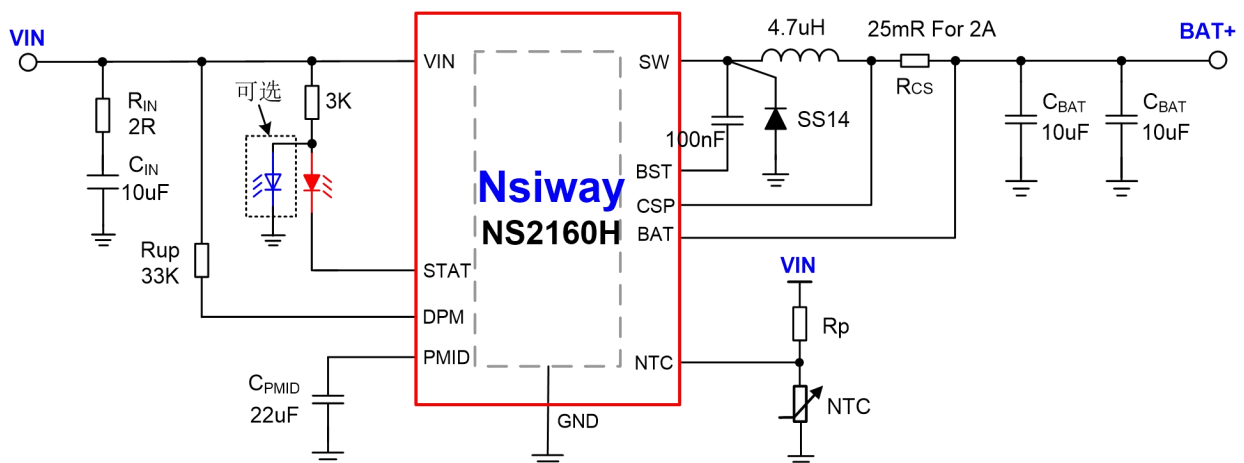
NS2160H 是一款给单/双节锂电池充电管理芯片，具有较宽的输入工作电压，最大支持输出 2A 充电电流，可以通过外置 RCS 电阻灵活调整充电电流规格。芯片内部降压结构采用 500kHz 的开关频率可以实现较小的元件尺寸和较高的充电效率。

芯片内置有 DPM 模块，支持输入适配器自适应充电，以防止适配器能力较弱时无法充电。通过外置分压电阻设置不同的保护阈值电压，可以匹配不同适配器。芯片还有成有 NTC 模块，支持电池温度检测，当电池温度触发高温或低温保护时芯片关闭充电功能；当电池温度恢复正常后可以自动打开充电功能；当 NTC 引脚接 GND 时触发 NTC 禁用功能。

NS2160H 支持充电状态指示，通过 LED 的指示可以判断电池充电状态。

NS2160H 提供 ESSOP10 和 ESOP8 两种封装。

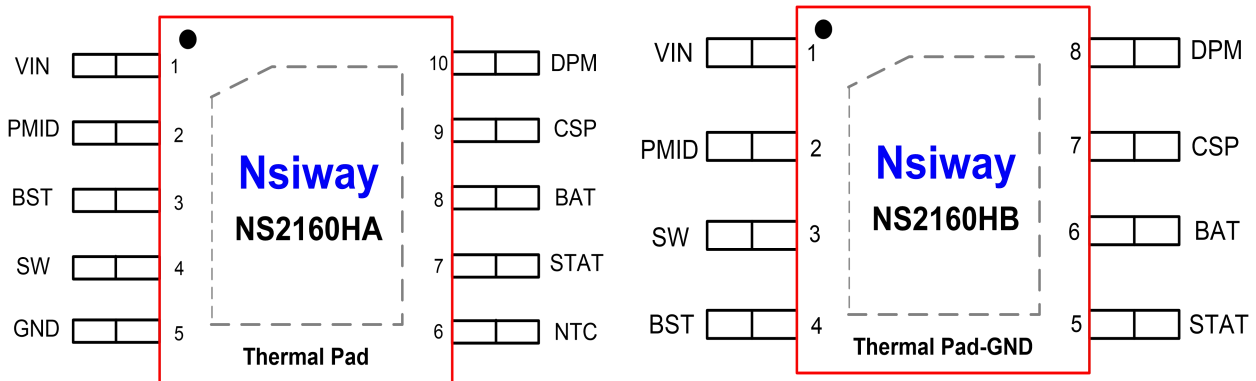
4 典型应用电路



注：8.4VBAT 规格应用时，VIN 电压需要保持 12V 以上。

5 管脚配置

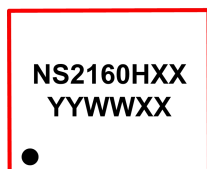
ESSOP10 和 ESOP8 管脚图如下图所示：



ESSOP10L	ESOP8	管脚名称	管脚功能
1	1	VIN	充电输入端，接 10 uF 的电容到 GND。
2	2	PMID	连接防反灌 MOS 管的 Drain 端。接至少 10uF 的电容到 GND。
3	4	BST	高边功率 MOS 管自举电源脚，接 100nF 到 SW 节点。
4	3	SW	开关端，外接电感一端。
5	-	GND	芯片地。
6	-	NTC	电池 NTC 温度检测引脚。
7	5	STAT	充电状态指示的 Open_Drain 输出引脚。
8	6	VBAT	电池正极端。
9	7	CSP	恒流模式充电电流调节引脚。
10	8	DPM	VIN_DPM 环路的阈值电压设定引脚。此引脚通过分压网络和内部基准 1V 作比较，以钳位 DPM 模式下的 VIN 电压值。
热焊盘		GND	热焊盘与系统 GND 连接。

丝印说明

第一行后四位“XX”表示 NS2160H 的子系列规格。如下所示：



丝印名称	NS2160HA2	NS2160HA8
	NS2160HB2	NS2160HB8
电池规格	4.2V	8.4V

第二行的前四位“YYWW”代表了生产周期。如 2638 表示 2026 年第 38 周封装测试生产。后两位“XX”代表不同晶圆批次划分。如 2638D 或 2638Y1 中的“D”和“Y1”表示生产晶圆批次内部管控登记区分号，便于生产品质管控。

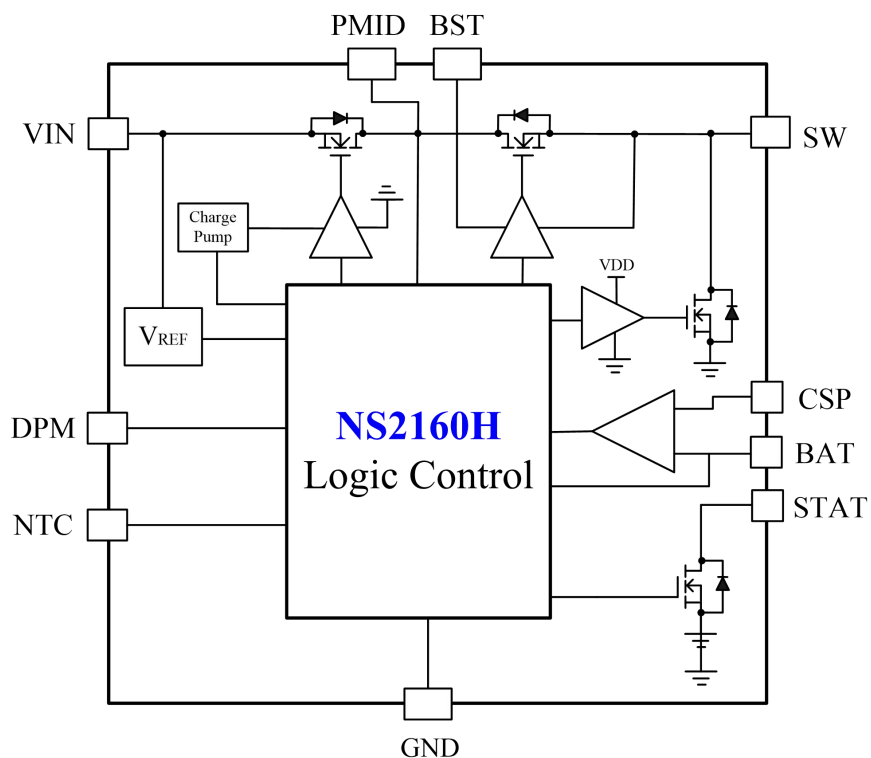
6 极限工作参数

项目	参数	范围	单位
电源电压	VIN to GND	-0.3~40	V
引脚电压	BAT/PMID/SW/STAT/NTC/CSP to GND	-0.3~40	V
	DPM	-0.3~12	
工作温度范围	T _A	-40~85	°C
存储温度范围	T _{STG}	-40~125	°C
结温范围	T _J	-40~150	°C
焊接温度（10s 内）	T _{solder}	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: NS2160H 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



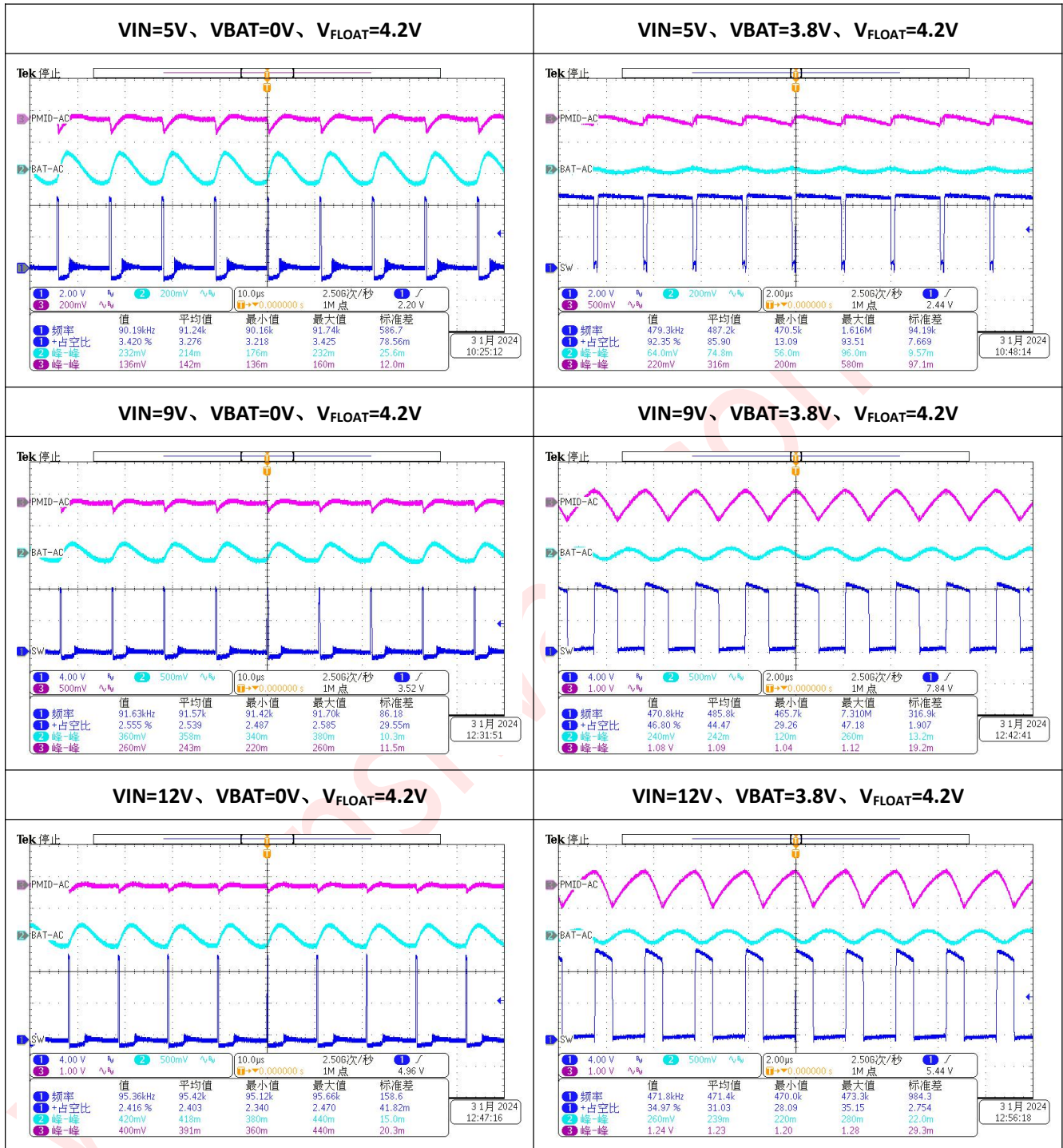
8 电气特性

工作条件: $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN}=5\text{V}$ 、 $C_{IN}=2\text{R}+10\mu\text{F}$ 、 $C_{BAT}=10\mu\text{F}\times 2$ 、 $C_{PMID}=10\mu\text{F}$ 、 $L=4.7\mu\text{H}$, $R_{CS}=25\text{m}\Omega$ 。

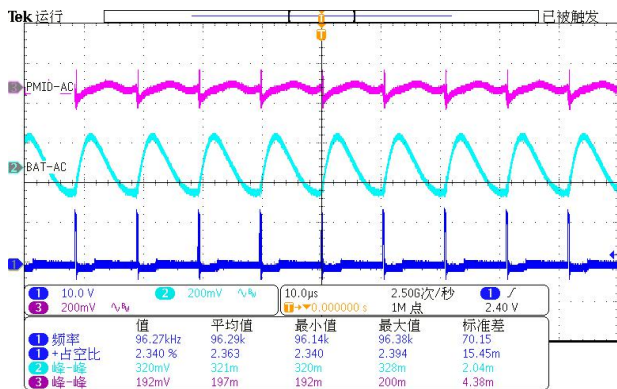
符号	特性	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	输入电源电压		4.5		18	V
V_{IN_OVP}	输入电源过压保护阈值	V_{IN} 上升, $V_{BAT}=0\text{V}$		18		V
V_{IN_UVLO}	VCC 欠压闭锁门限	V_{IN} 上升, $V_{BAT}=0\text{V}$		4.0		V
$V_{IN_UVLO_HYS}$	VCC 欠压闭锁迟滞			200		mV
V_{FLOAT}	稳定输出（浮充）电压	NS2160HA2 和 NS2160HB2		4.2		V
		NS2160HA8 和 NS2160HB8		8.4		
$V_{BAT_HYS_4.2}$	复充电电压迟滞-4.2VBAT	V_{BAT} 下降		200		mV
$V_{BAT_HYS_8.4}$	复充电电压迟滞-8.4VBAT	V_{BAT} 下降		400		mV
f_{OSC_SCP}	低电压电池开关频率	$V_{BAT}<2\text{V}$		100		kHz
f_{OSC}	涓流恒流充电开关频率	$V_{BAT}\geq 2\text{V}$		500		kHz
ΔV_{CS}	恒流阈值基准电压			50		mV
I_{CC}	恒流电流值	$R_{CS}=25\text{mR}$, CC Mode		2.0		A
I_{EOC}	充满截止电流	$R_{CS}=25\text{mR}$		200		mA
I_{BAT}	BAT 引脚电流	充满状态, $V_{BAT}=4.2\text{V}$, 4.2VBAT 规格		-10		μA
		充满状态, $V_{BAT}=8.4\text{V}$, 8.4VBAT 规格		-30		
		待机模式, $V_{BAT}=4.2\text{V}$ 和 8.4V		-2		
V_{TRIKL}	涓流充电门限电压	NS2160HA2 和 NS2160HB2		3.0		V
		NS2160HA8 和 NS2160HB8		6.0		
V_{TRHYS}	涓流充电迟滞	NS2160HA2 和 NS2160HB2		100		mV
		NS2160HA8 和 NS2160HB8		200		
V_{DPM}	DPM 功能阈值电压			1.0		V
NTC_H	NTC 引脚高端翻转电压	V_{NTC} 上升		75%		% V_{IN}
NTC_L	NTC 引脚低端翻转电压	V_{NTC} 下降		30%		
NTC_OFF	NTC 功能关闭模式电压	V_{NTC} 下降		0.5		V
T_{LIM}	限定温度模式中的结温			150		$^{\circ}\text{C}$

9 典型特性曲线

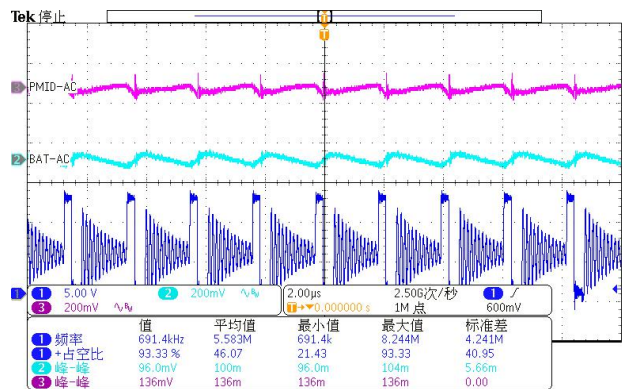
测试条件: $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN}=5\text{V}$ 、 $C_{IN}=2\text{R}+10\mu\text{F}$ 、 $C_{BAT}=10\mu\text{F}\times 2$ 、 $C_{PMID}=10\mu\text{F}$ 、 $L=4.7\mu\text{H}$, $R_{CS}=25\text{m}\Omega$ 。



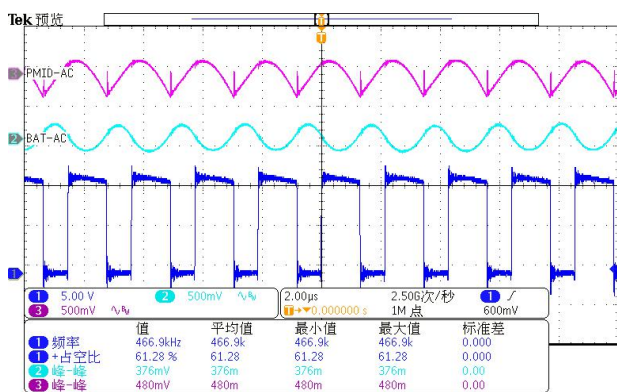
VIN=12V、VBAT=0V、V_{Float}=8.4V



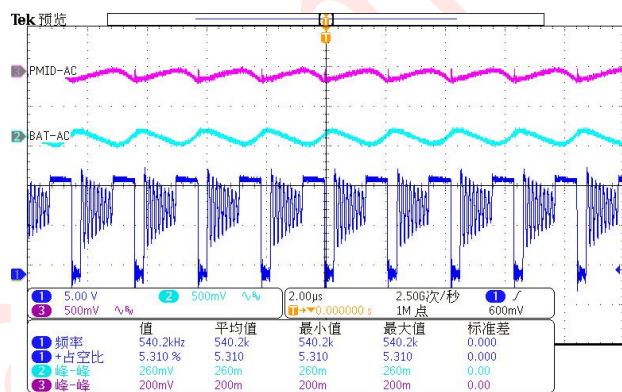
VIN=12V、VBAT=5V、V_{Float}=8.4V



VIN=12V、VBAT=7V、V_{Float}=8.4V

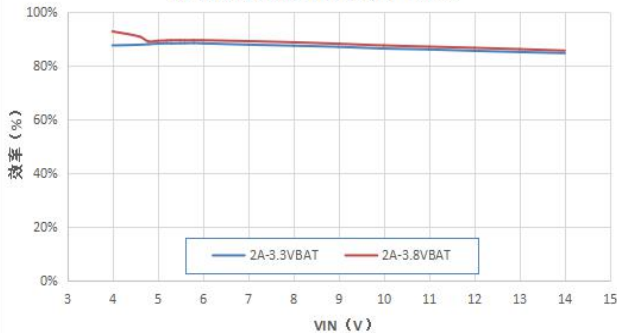


VIN=12V、VBAT=8.4V、V_{Float}=8.4V



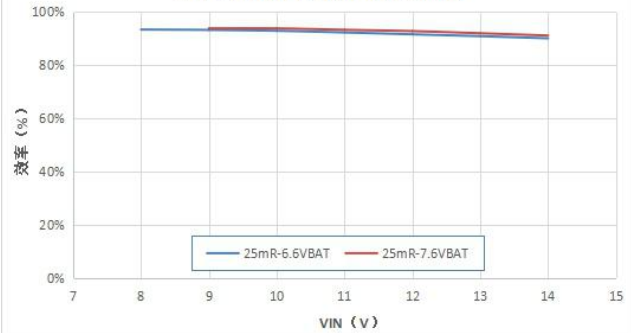
V_{Float}=4.2V

效率 VS. VIN变化曲线图-25mR

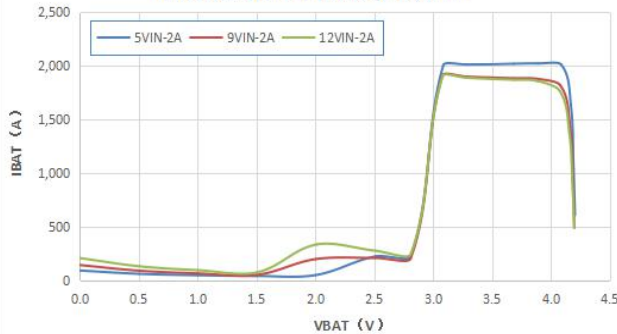


V_{Float}=8.4V

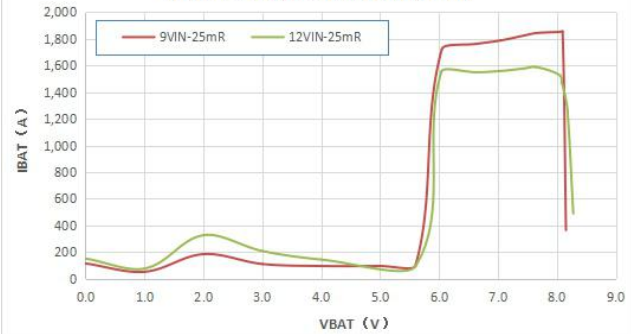
效率 VS. VIN变化曲线图-25mR



IBAT VS. VBAT变化曲线图-25mR



IBAT VS. VBAT变化曲线图-25mR

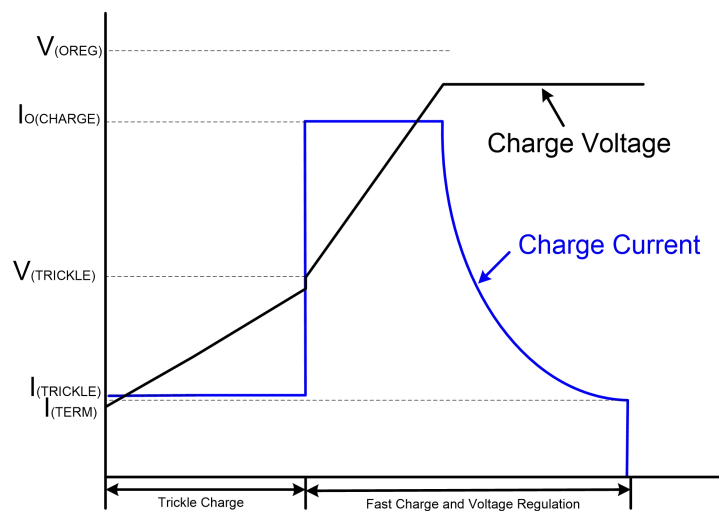


10 功能说明

10.1、基本功能描述

NS2160H 是一款同步开关降压锂电池充电管理芯片，最大支持 2A 充电电流且可以通过设置外围电阻值调整充电电流。NS2160H 采用 500kHz 开关频率能实现较小的元件尺寸同时具有较高的充电效率。NS2160H 内置有输入 DPM 功能，通过外部分压电阻设置不同的保护阈值电压，以匹配不同能力的适配器。芯片具有温度调节环路，可以智能调节充电电流从而控制芯片温度。NS2160H 还内置了充电状态显示功能，通过 LED 的状态判断电池的工作状态。

NS2160H 在电池接入后会根据电池电压调成工作模式。芯片采用三段工作模式：涓流模式、恒流模式和恒压模式，其充电曲线如图所示：



10.2、STAT 状态指示描述

芯片内部 STAT 引脚为开漏级输出引脚，在电池充电过程中时，STAT 引脚被拉至低电平，LED 亮灯指示；在电池充满状态时，STAT 引脚为高阻状态，LED 灭灯指示。

10.3 输入 DPM 工作原理

NS2160H 内置了输入 DPM 功能模块，可以在输入 DC 源或适配器过载时很好的保护设备。通过 DPM 引脚监控输入电压，当 VIN 电压因负载能力弱而下降时， V_{DPM} 电压也会下降，当 V_{DPM} 下降至 1V 时，NS2160H 将减小驱动占空比，减小充电电流，钳位输入电压在 V_{IN_CLAMP} 。

V_{DPM} 网络电阻计算公式：

$$V_{IN_CLAMP} = V_{DPM} \times \frac{R_{DOWN} + R_{UP}}{R_{DOWN}}, \text{ 其中 } V_{DPM} \text{ 为基准电压 } 1V。$$

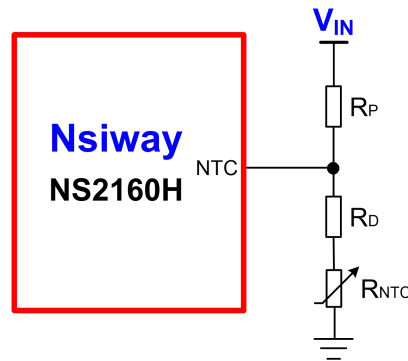
如果要输入钳位在 4.5V， R_{DOWN} 为 10K，则 R_{UP} 为 35k。

10.4、NTC 网络电阻设定

NS2160H 可以通过测量 NTC 引脚的电压决定工作模式并监控电池温度。其工作状态和电池状态如下表：

NTC 电压	状态	电池充电状态
(100%-75%) VIN	电池低温保护模式	关闭充电
(75%-30%) VIN	电池正常工作模式	正常充电
30%VIN-0.5V	电池高温保护模式	关闭充电
0.5V-0V	NTC 禁用模式	正常充电

NTC 电阻网络计算公式如下：



1、设定低温阈值（UTP）电压比为： $K_{UTP} = \frac{V_{NTC_UTP}}{V_{IN}} = 75\%$ ；

2、设定高温阈值（OTP）电压比为： $K_{OTP} = \frac{V_{NTC_OTP}}{V_{IN}} = 30\%$ ；

2、设定 NTC 在 UTP 阈值电压时电阻值为： R_{UTP} ，NTC 在 OTP 阈值电压时电阻为： R_{OTP} ；

3、根据电阻比例，RD 的公式为：

$$R_D = \frac{K_{OTP}(1 - K_{UTP}) \times R_{UTP} - K_{UTP}(1 - K_{OTP}) \times R_{OTP}}{K_{UTP} - K_{OTP}}$$

4、RP 的公式为：

$$R_P = \left(\frac{1}{K_{OTP}} - 1 \right) \times (R_D + R_{OTP})$$

10.5、输入电容 CIN

为了防止 USB 热插拔的瞬态高压对芯片造成损伤，建议输入采用 RC 串联方式，即在 10uF 电容上串入 1~3R 电阻同时在 SW 引脚对 GND 接入 1A-40V 的肖特基二极管。采用此方式可以有效的消除因热插拔在输入端口产生的尖峰浪涌，输入口最高可承受 40V 的浪涌电压热插拔。

10.6、PMID 端口电容 C_{PMID}

在 VIN 与 PMID 之间内部设置有防反灌 MOS 管，在电容的选择要尽可能的消除纹波电流的影响。推荐电池电容选取 10~22uF 的贴片电容并尽量在引脚放置。

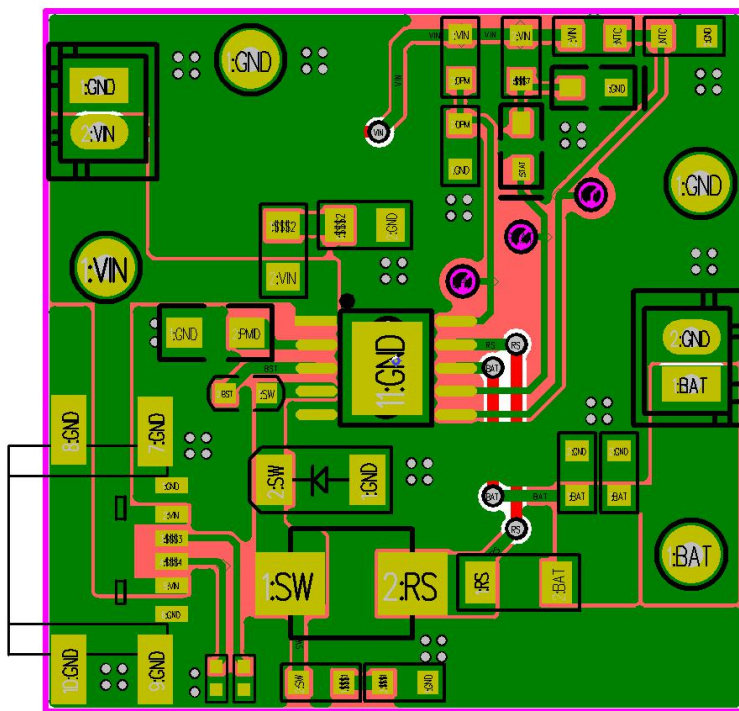
10.7、电池端口电容 C_{BAT}

电池端口电容的选择要尽可能的消除纹波电流的影响。推荐电池电容选取 10~22uF 的贴片电容并尽量在靠近 VBAT 引脚摆放，以消除输出纹波的影响。

10.8、PCB Layout 建议

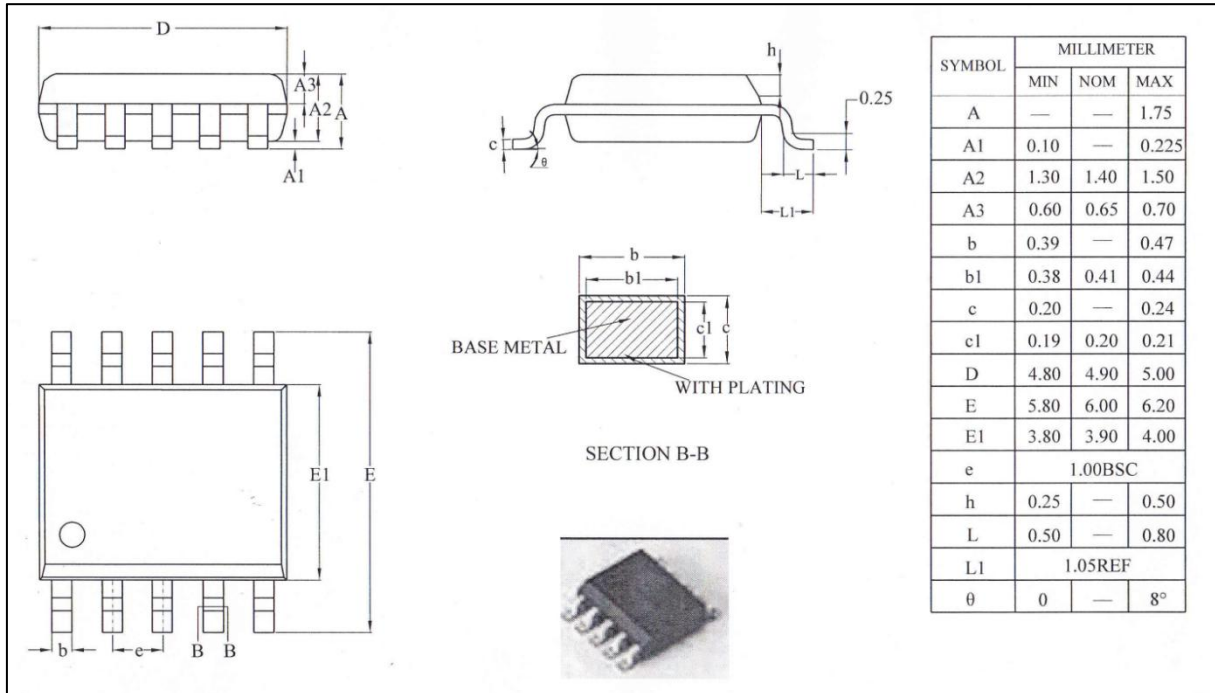
PCB 布局应遵循如下规则以确保芯片的正常工作。

- 1、功率线（地线、SW 线、VIN 线）应该尽量做到短、直和宽；
- 2、VIN 电容 C_{VIN} ，电感 L 和 PMID 电容 C_{PMID} 要尽量靠近引脚放置；
- 3、拓扑的开关管回路面积要尽量小，走线尽量短；
- 4、尽量加大 GND 热焊盘的面积，提高芯片的导热效果；
- 5、功率开关节点（SW Node）通常是高频电压幅值方波，所以应保持较小铺铜面积，且模拟元件应远离功率开关节点区域以防止掺杂电容噪音；必要时可以增加 RC 吸收电路抑制干扰。
- 6、电路外围电阻的放置要尽量靠近引脚，并且远离 SW 网络走线，以避免噪音干扰。

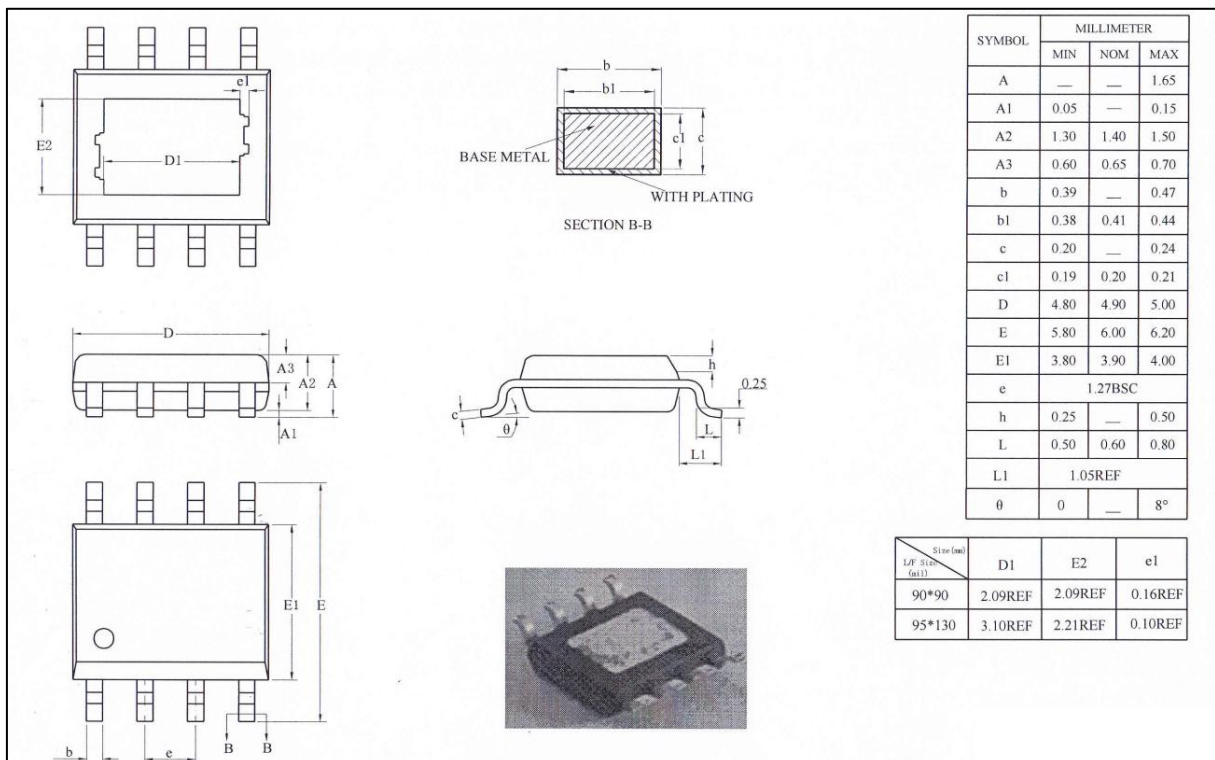


11 封装信息

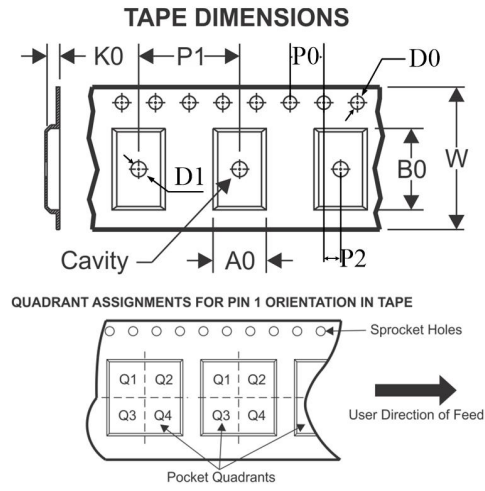
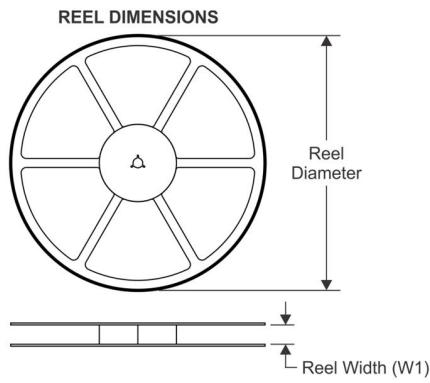
11.1、ESSOP10 尺寸图



11.2、ESOP8 尺寸图



TAPE AND REEL INFORMATION



Device	Package Type	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	D0 (mm)	D1 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin 1
NS2160H	-	3000	330.0	12.5	5.40	6.40	2.5	1.50	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1