输入高耐压 500mA 线性锂电池充电管理芯片

Check for Samples: ZCC4084H

特性

NEW 内置支持高压输入电流可调节的线性充电器：

- 最大输入 24V 电压，可承受高达 28V 的浪涌电压
- 恒流下最大充电电流可达 500mA，支持外部电阻实时配置充电电流
- 兼容 5V USB 功率源和 AC 适配器，并提供热插拔保护
- 支持 4.2V/4.25V/4.3V/4.35V 锂电池类型
- 预设 4.2V±1%充电浮充电压
- 根据电池温度和输入电压智能调节充电电流
- 具有电池防倒灌功能，电池端漏电 1uA 以下
- 完善的充电状态指示以及电池未连接等异常指示
- 完善的保护：输入过压，输入欠压，充电电流热调节，芯片热保护，恒流充电软启动
- 结温范围为-40℃至+125℃
- 所有端口都具备士 2000V(HBM)ESD 保护

应用

- 移动多媒体设备、MP3、MP4
- 带有锂电池供电和 USB 输入的便携式设备

典型应用

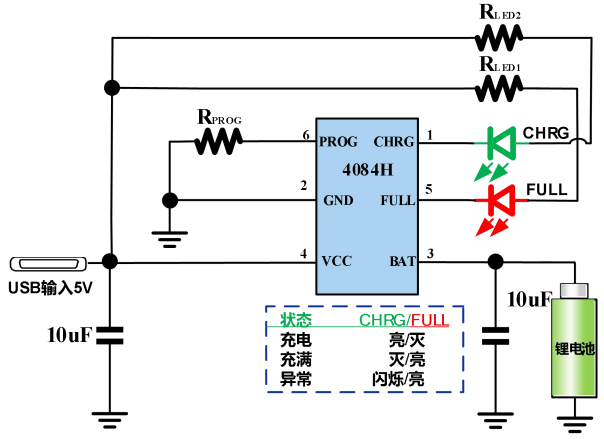


图 1　ZCC4084HB6 典型应用括扑

描述

ZCC4084H 是一款集成锂电池充电管理、电池充电状态指示的线性锂电池充电管理芯片，为单节锂电池提供完整的电源解决方案。ZCC4084H 具有短路（SC）、涓流（TC）、恒流（CC）和恒压（CV）四种充电过程：短路充电（SC）可对 0V 的电池充电；涓流充电(TC)可预充电恢复完全放电的电池；恒流充电（CC）可快速的对电池充满；恒压充电（CV）可确保安全的充满电池。

ZCC4084H 充电电流可通过外部电阻进行设置，最大充电电流 500mA。当充电电流降至设定值的 1/10 时，ZCC4084H 将自动结束充电过程，并持续检测电池电压，下降到一定阈值时自动再充电。当输入电压（USB 源或 AC 适配器）拿掉后，自动进入低功耗模式，电池端漏电在 1uA 以下。

ZCC4084H 集成充电和充满提示，以及电池未连接指示。

订购信息

ZCC4084H□□－□□□

Package
B5: SOT23-5
B6: SOT23-6

Battery Voltage
4.20 =4.20V
4.30 =4.30V
4.34 =4.35V
4.40 =4.40V

Part	Package	Top Mark
ZCC4084HB5	SOT23-5	ZCC4084H YW
ZCC4084HB6	SOT23-6	ZCC4084H YW
Y: Year code. W: Week code		

历史修订记录 (†)

Rev. A V0.1 16. Aug. 2021	页码
	ALL

† NOTE:以前版本的页码可能与当前版本的页码不同。

绝对最大值 (†)

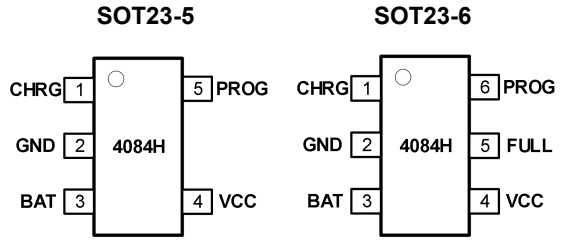
表 3.1

参数	范围
引脚至 GND 电压（VCC，CHRG，FULL）	-0.3V~24V
引脚至 GND 电压（BAT，PROG）	-0.3V~6V
储存温度	-65°C to 150°C
工作温度	-40°C to 125°C
ESD 额定值（HBM）	±2000V
ESD 额定值（CDM）	±1000V

† 注：如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能引起器件永久性损坏。这仅是极限参数，不建议器件在极限值或超过上述极限值的条件下工作。器件长时间工作在极限条件下可能会影响其可靠性。

引脚排列

图 3. 引脚排列



T_{MAX}=125°C,θ_{JA}=173°C/W

ESD 警告

ESD(静电放电）敏感器件。
带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量 ESD 时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的 ESD 防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

表 3.2 引脚功能描述

SOT23-6 引脚编号	SOT23-5 引脚编号	引脚名称	说明
1	1	CHRG	充电指示引脚。连接至 LED 灯负极，电池充电时，引脚输出低电平，指示灯亮。
2	2	GND	芯片地。
3	3	BAT	电池充电输出引脚。连接至电池正极，放置至少 10uF 有效值的陶瓷电容器到地。
4	4	VCC	电源输入引脚。连接至电源正极，使用至少 10uF 有效值的陶瓷电容尽量近旁路 VCC 和 GND。
5		FULL	充满指示引脚。连接至 LED 灯负极，电池充满时，引脚输出低电平，指示灯亮。
6	5	PROG	恒流充电电流设置和充电电流监测引脚。外部连接 1%精度电阻器到地来设置充电电流。在短路充电（SC）下，此管脚的电压固定在 0.05V；在涓流充电（TC）下，此引脚电压固定在 0.1V；在恒流充电（CC）下，此管脚的电压固定在 1V。充电过程的所有模式下，都可以通过测量此管脚的电压来估算充电电流，公式：$I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$。

技术规格

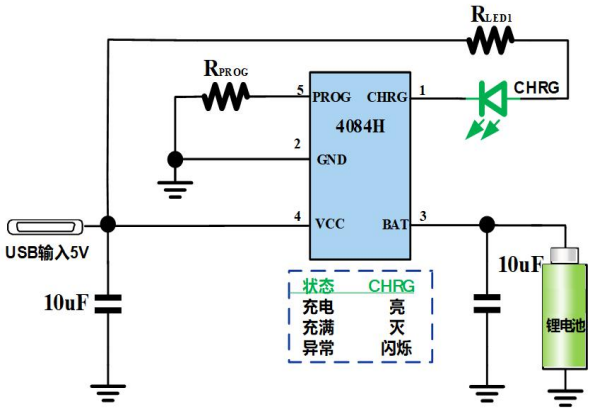
除非有特殊说明，以下数据仅代表 T_J=25℃时最可能的参数规范，仅供参考。所有电压都是相对于 GND。最小和最大限值通过试验，验证和统计相关性规定。

表4.

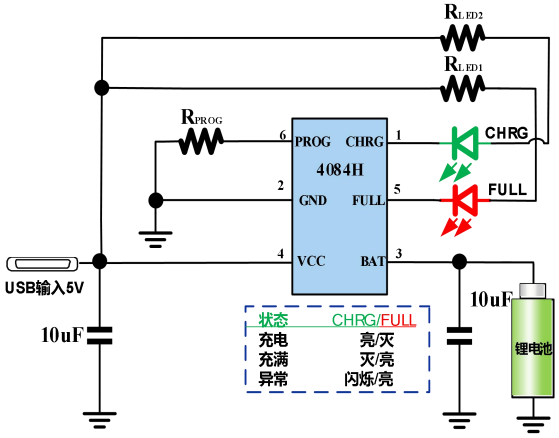
参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
充电特性（Linear Charger）						
V_{CC}	推荐输入工作电压范围		4	5	6	V
	输入欠压锁定	Rising, V_{BAT}=3V		4.0		V
		Falling, V_{BAT}=3V		3.9		V
V_{OVP}	输入过压保护			6.25		V
I_Q	静态电流 VCC 电流	VCC=5V, BAT 悬空		150		μA
	BAT 电流	VCC=0V, V_{BAT}=4.0V			1	μA
	BAT 电流	VCC=5V, V_{BAT}=4.0V		300	500	nA
I_{SHORT} (1)	短路充电（SC）电流	V_{BAT}<V_{SHORT}		5%	7%	I_{CC}
V_{SHORT}	短路充电（SC）阈值电压	小于此阈值		0.6		V
V_{SHORT_HYS}	短路充电（SC）迟滞电压			0.1		V
I_{TC} (1)	涓流充电（TC）电流	V_{SHORT}<V_{BAT}<V_{PRE}		10%	14%	I_{CC}
V_{TC}	涓流充电（TC）阈值电压	小于此阈值	2.65	2.90	3.15	V
V_{TC_HYS}	涓流充电（TC）迟滞电压			0.5		V
I_{CC} (1)	恒流充电（CC）（V_{BAT}=3.7V）	R_{PROG}=10K		100		mA
		R_{PROG}=2.5K		400		mA
		R_{PROG}=2K		500		mA
V_{CV} (1)	恒压充电（CV）浮充电压	T_J=25℃	4.15	4.20	4.25	V
I_{TERM}	恒压充电（CV）截止充电电流			1/10		I_{CC}
V_{RECHRG}	电池充满后再充电阈值			95.7%		V_{CV}
$R_{DS(ON)}$	PMOS $R_{DS(ON)}$			800		mΩ
全局热保护						
T_{OTP}	过温保护	T_J		150		℃
指示灯（LED）						
I_{CHRG}	LED 驱动电流			5		mA
I_{FULL}	LED 驱动电流			5		mA

（1） 在充电过程中为了保护电池，芯片会检测电池电压执行四个不同的充电阶段，短路充电（Short Charge）→涓流充电（trickle charge）→恒流充电（Const Current Charge）→恒压充电（Const Voltage Charge）→充电停止。

应用信息：典型应用电路



ZCC4084HB5 典型应用



ZCC4084HB6 典型应用

图 5 典型应用拓扑

NOTE：

■ 充电输入引脚 VCC。需 10μF 稳压滤波陶瓷电容。

■ LED 指示灯使用时需接限流电阻，推荐接 1K 电阻。不使用充电指示功能，只需要将对应的引脚浮空即可。

元器件选型推荐

符号	含义	要求
C_{VCC}	USB 充电输入稳压电容	10μF(有效值)陶瓷电容
C_{BAT}	电池充电输出稳压电容	10μF(有效值)陶瓷电容
R_{LED}	LED 限流电阻	根据灯的亮度需求选择，1K 以上
R_{PROG}	恒流充电电流设置电阻	由公式$I_{BAT}=(V_{PROG}/R_{PROG})\times 1000$ 设定完成，可使用精度 1%的电阻。

功能框图

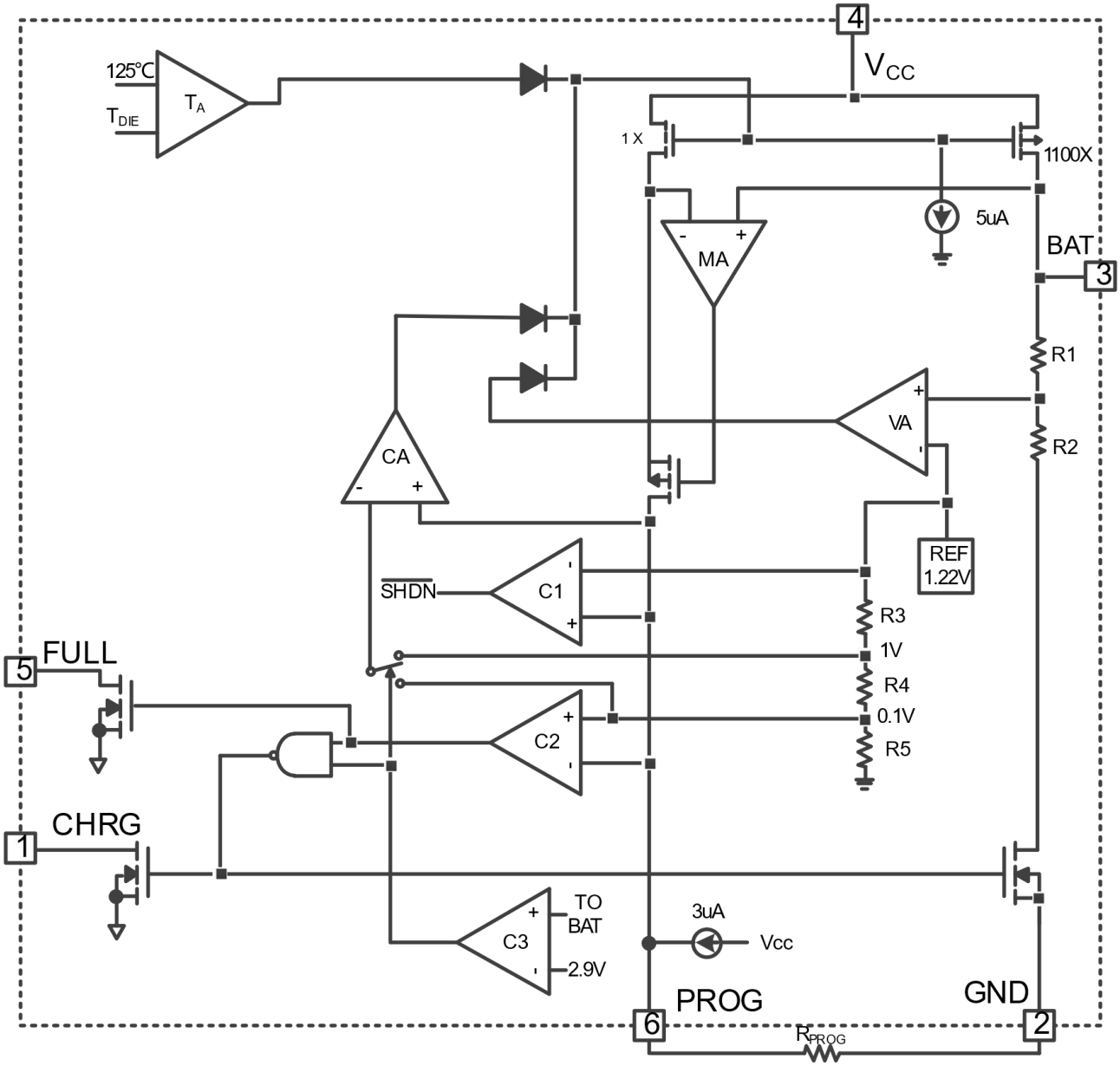


图 6. 内部功能框图

应用信息：线性锂电池充电管理芯片（充电概述）

ZCC4084H 是一款集成锂电池充电管理、电池充电状态指示，24V 输入耐压的单节锂电池线性充电管理芯片，为单节锂电池提供完整的电源解决方案。ZCC4084H 具有短路（SC）、涓流（TC）、恒流（CC）和恒压（CV）四种充电过程：短路充电（SC）可对 0V 的电池充电；涓流充电(TC)可预充电恢复完全放电的电池；恒流充电（CC）可快速的对电池充满；恒压充电（CV）可确保安全的充满电池。

ZCC4084H 充电截止电压默认为 4.2V，充电电流可通过外部电阻进行设置，最大充电电流 500mA。当充电电流降至设定值的 1/10 时，ZCC4084H 将自动结束充电过程，然后持续检测电池电压，下降到一定阈值时自动再充电。当输入电压（USB 源或 AC 适配器）拿掉后，自动进入低功耗模式，电池端漏电在 1uA 以下。ZCC4084H 集成充电和充满提示，以及电池未连接指示。

正常充电循环

在 ZCC4084H 的 VCC 电压大于 UVLO，等待芯片内部电源启动完成后，随后开始一个充电循环。

在充电过程中为了保护电池，芯片会检测电池电压执行不同的充电阶段，短路充电（Short Charge）→涓流充电（trickle charge）→恒流充电（Const Current Charge）→恒压充电（Const Voltage Charge）→充电停止。

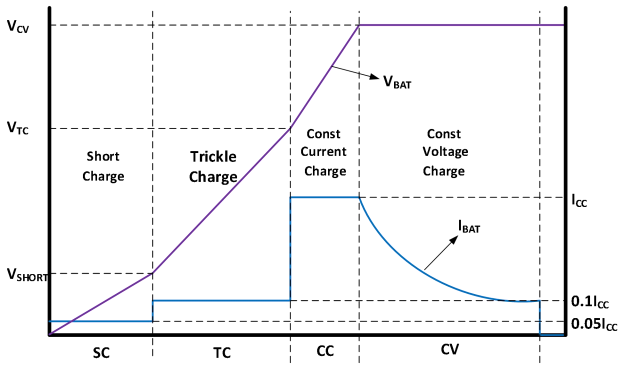


图 7. 电池充电循环

当 BAT 上的电压低于 V_{SHORT}(典型值 0.6V)，为防止深度放电的锂离子电池在快充时被损坏甚至发生危险，此阶段会用 5%预设充电电流进行唤醒。

当 BAT 上的电压低于 V_{TC}(典型值 2.9V)大于 V_{SHORT}(典型值 0.6V)时，充电池会进入涓流充电模式（也称锂电池的预充电模式）对电池单元进行恢复性充电，在这个模式下，充电电流会被减少到 10%预设充电电流。

当电池电压上升到 V_{PRE}(典型值 2.9V)以上时，充电电流会上升至全速预设电流进行恒流充电模式。

当达到预设充电电压 V_{CV}(4.2/4.3/4.35)，ZCC4084H 进入恒压充电，充电电流开始下降，直至降到 I_{TERM}(典型值 1/10 I_{CC})，则停止充电。

停止充电后，芯片进入待机状态，会持续检测 BAT 电压。当 BAT 电压下降到 V_{RECHRG}（再充电阈值），会自动进入新的充电循环，从而保证电池处于满电水平。

设定输出电流

ZCC4084H 充电电流可通过连接在 PROG 引脚与地之间的电阻器来设定的。根据需要的充电电流来确定电阻器的阻值。充电过程的所有模式下，都可以通过测量此管脚的电压来估算充电电流。

公式：$I_{BAT} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \times 1000$ 。

充电状态指示灯

ZCC4084H 集成充电和充满提示，以及电池未连接三种充电状态指示。电池未连接时，LED 灯会进入闪烁报警状态。ZCC4084H 有两个漏极开路状态输出端：CHRG 和 FULL，当充电进行时，CHRG 被拉到低电平，FULL 为高阻态；充电结束后，CHRG 为高阻态，FULL 被拉到低电平。 如果不使用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接地。下图表示状态指示功能总结：

充电状态	CHRG	DONE
正在充电	亮	灭
充电完成	灭	亮
电池未接	闪烁	亮
欠压、温度过高或者过低	灭	灭

应用信息：线性锂电池充电管理芯片（充电概述）

过热调节充电电流

ZCC4084H 在充电过程中内置的过温度环路能够有效调节充电电流，通过降低充电电流（85℃≤T_J≤125℃）和短暂关闭充电(125℃≤T_J≤150℃)，从而让芯片的结温不会过高，避免芯片温度的持续增加。这也意味着恒流模式下充电电流未必是设置的 I_{CC}，将受制于温度。

ZCC4084H 内部集成了智能温度控制功能，当 85℃≤T_J≤125℃, 会线性减小充电电流；当 125℃≤T_J≤150℃，短暂关闭芯片充电。该功能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 ZCC4084H 的风险。在保证充电器将在最坏情况条件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。

应用信息：线性锂电池充电管理芯片（图表）

Figure 9.Electrical Characteristics (除非另有说明，TA=25℃)

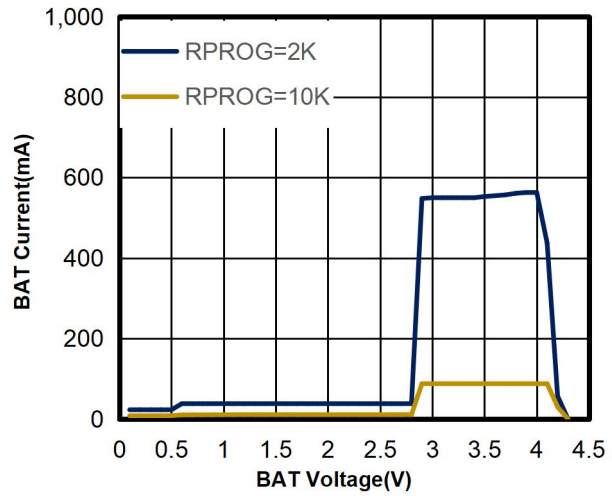


Figure 8.a BAT Current vs BAT Voltage

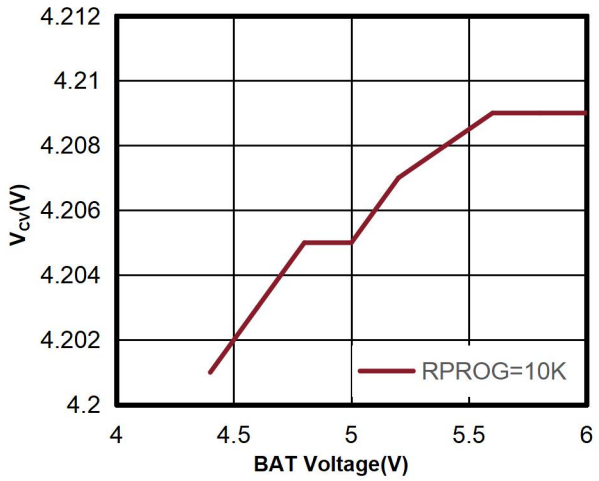


Figure 8.b V_{CV} vs VIN Voltage

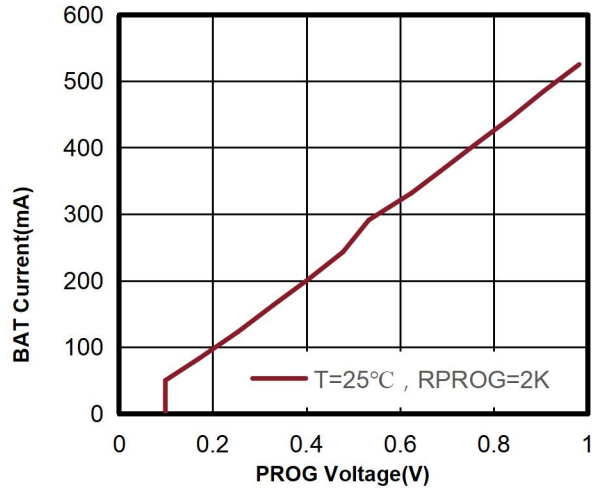


Figure 8.c PROG Voltage vs Temperature

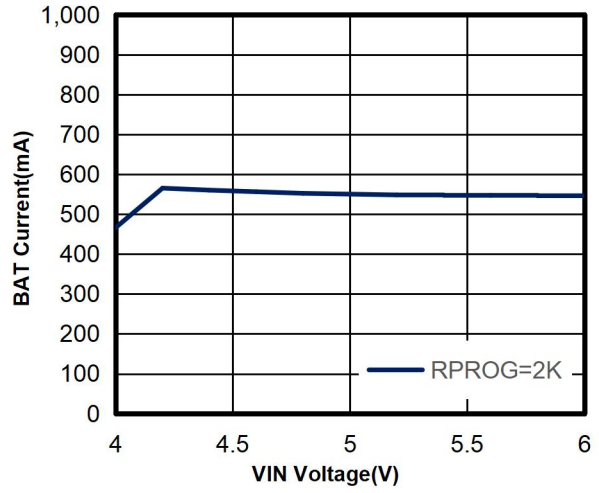


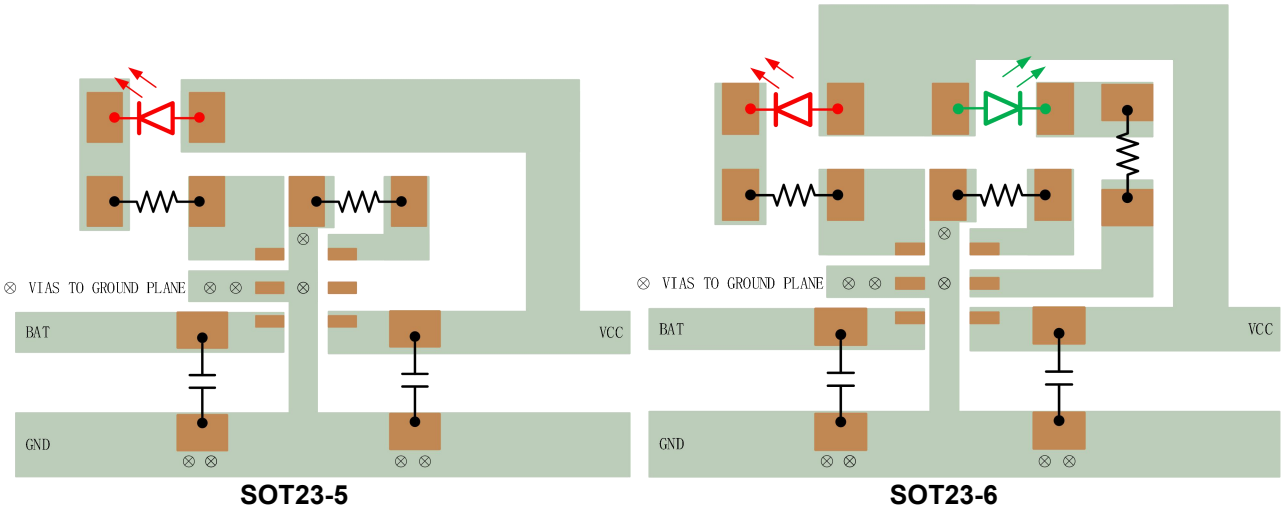
Figure 8.d VIN Voltage vs RPROG

应用信息：参考布局举例

概述

较差的布局会影响 ZCC4084H 的性能，造成电磁干扰(EMI)、电磁兼容性(EMC)差、地跳以及电压损耗，进而影响稳压调节和稳定性。为了优化其电气和热性能，应运用下列规则来实现良好的 PCB 布局布线，确保最佳性能：

- 输入电容 CIN 尽量近距离放在 VCC(PIN4)、GND(PIN2)引脚旁边。为了尽量降低高频噪声，建议在 BAT 端和 VCC 输入端各接入一个 0.1uF 的陶瓷电容，布线十分接近芯片引脚。
- 对高电流路径应使用较大 PCB 覆铜区域，包括 GND 引脚(PIN2)。这有助于最大限度地减少 PCB 传导损耗和热应力。
- 为使过孔传导损耗最小并降低模块热应力，应使用多个过孔来实现顶层和其他电源层或地层之间的互连。
- PROG 引脚阻抗较高，RPROG 在远离芯片的热源的情况下引线轨迹应尽量短，以减少对充电电流设置的干扰。

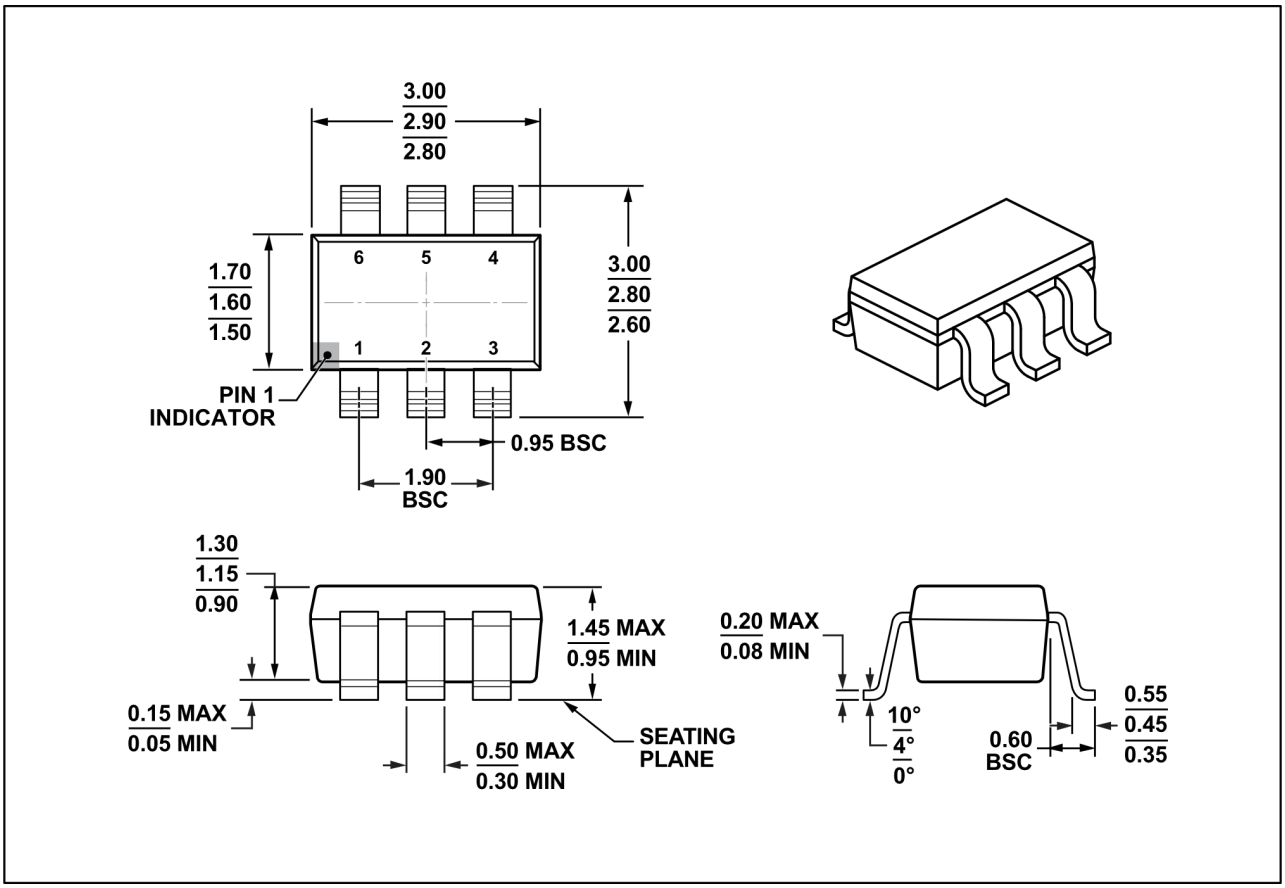


SOT23-5　　SOT23-6

图9 推荐PCB 布局举例

封装外形描述

1.45mm 高度 6 引脚 SOT-23 塑封 SOIC



注：

（1） 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。尺寸和公差符合 ASME Y14.5M.

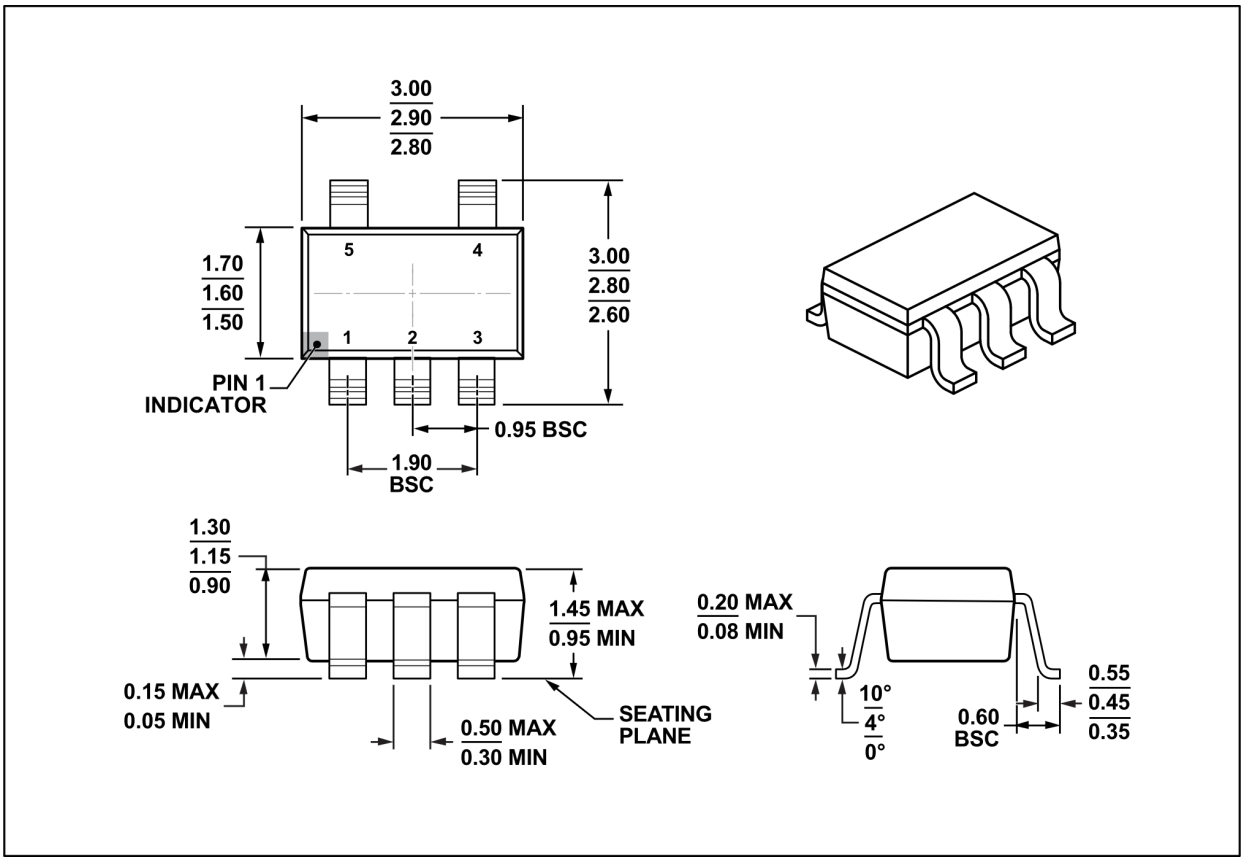
（2） 本图如有更改，恕不另行通知。

（3） 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。塑模每侧的毛边或突起不超过 0.15 毫米。

（4） 此尺寸不包括塑模毛边，塑模每侧的毛边或突起不超过 0.25 毫米。

封装外形描述

1.45mm 高度 5 引脚 SOT-23 塑封 SOIC



注：

（5） 所有的数据单位都是毫米，括号内的任何尺寸仅供参考。尺寸和公差符合 ASME Y14.5M.

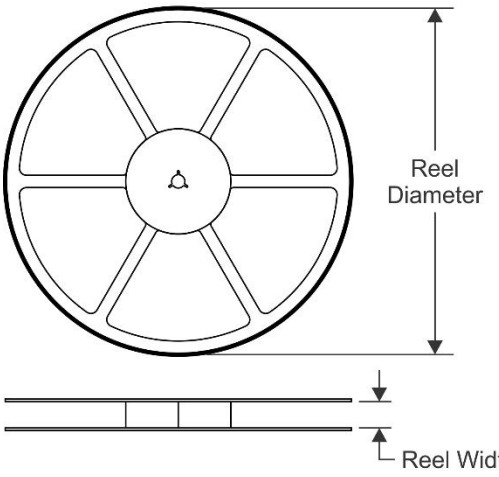
（6） 本图如有更改，恕不另行通知。

（7） 此尺寸不包括塑模毛边，突起，或水口毛刺。塑模每侧的毛边或突起不超过 0.15 毫米。

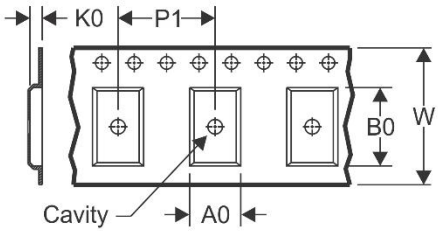
（8） 此尺寸不包括塑模毛边，塑模每侧的毛边或突起不超过 0.25 毫米。

TAPE AND REEL INFORMALEGEND-SION

REEL DIMENSIONS

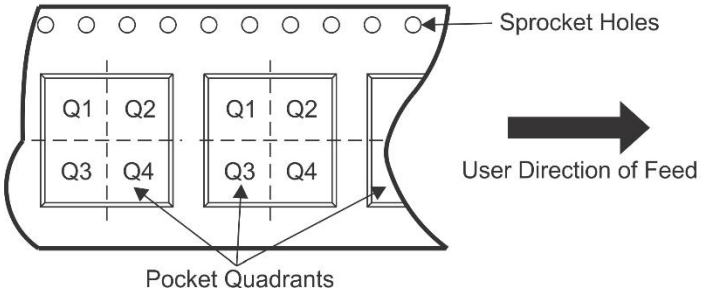


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*ALL dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Width W1(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
ZCC4084 H	SOT23-6	B6	6	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	1.4	Q3
ZCC4084 H	SOT23-5	B5	5	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	1.4	Q3