

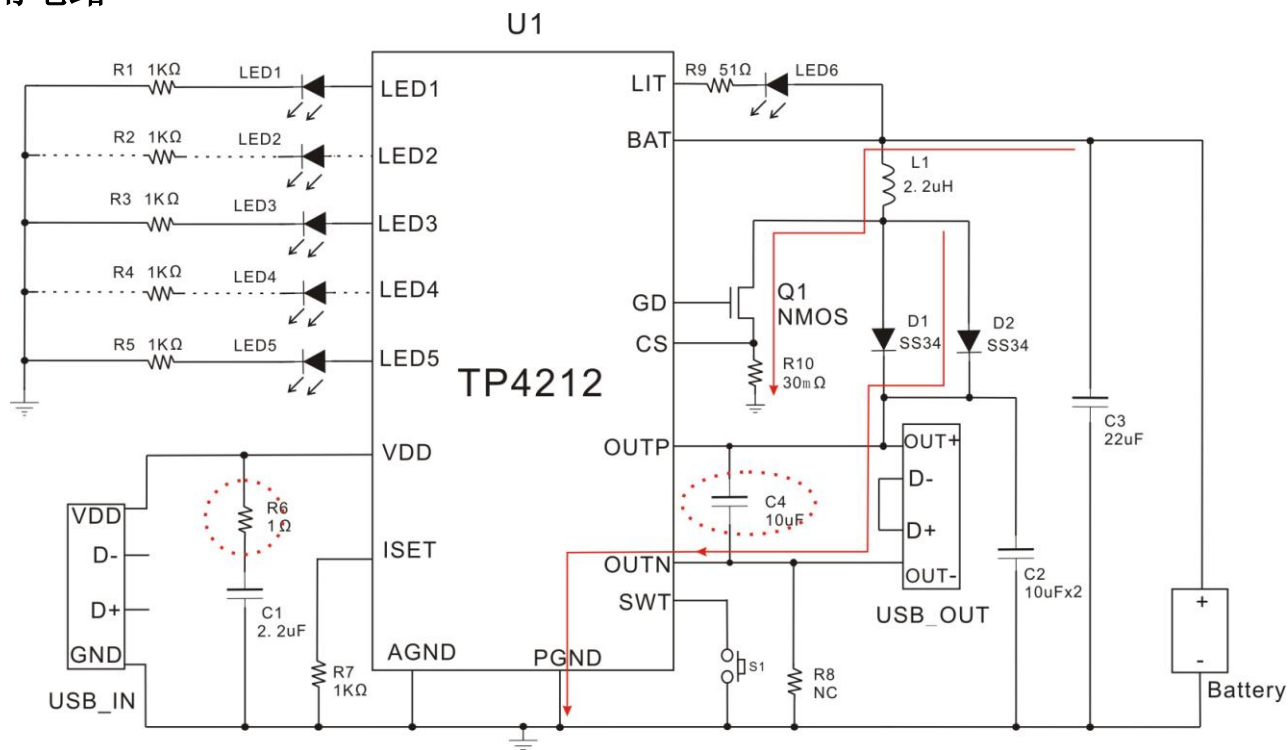
概述

本方案是专为移动电源设计的单芯片解决方案,TP4212X 内部集成了充电管理模块、放电管理模块、保护模块、电量检测、LED 指示模块以及温度补偿、过温保护、过充与过放保护、输出过压保护、输出重载保护以及输出短路保护等安全保护,可以完全取代传统的“充电 IC+升压 IC+MCU+保护 IC”方案。

方案特性

- ◆ 输入电压: 4.3V~6V
- ◆ 充电电流:1A
- ◆ 放电输出电流: 2.1A
- ◆ 输出电压: 5V
- ◆ 放电时当电池电压低于 3.1 V, LED1 以 1HZ 频率闪烁提示, 电压低于 2.9V 后关闭 IC, 待机电流<8uA
- ◆ 负载自动检测, 负载接入时自动唤醒, 当负载电流减小到 50mA 以下或负载移除后 16S, 进入待机模式, 待机电流<8uA
- ◆ 可选 3/4/5 档电量指示
- ◆ 预设 4.2V 充电电压, 精度达±1%
- ◆ 充电时当芯片内部温度大于 120℃时, 充电电流开始减小, 当温度升高到 140℃时, 充电电流减小到零
- ◆ 当电池电压低于 2.9V 时, 以涓流模式充电, 涓流充电电流为正常充电电流的 1/10, 当电池电压充到 4.2V 时, 进入恒压充电模式, 充电电流逐渐减小, 当减小到正常充电电流的 1/10 时, 充电过程结束
- ◆ 最高达 90%的放电效率
- ◆ SOP16 封装

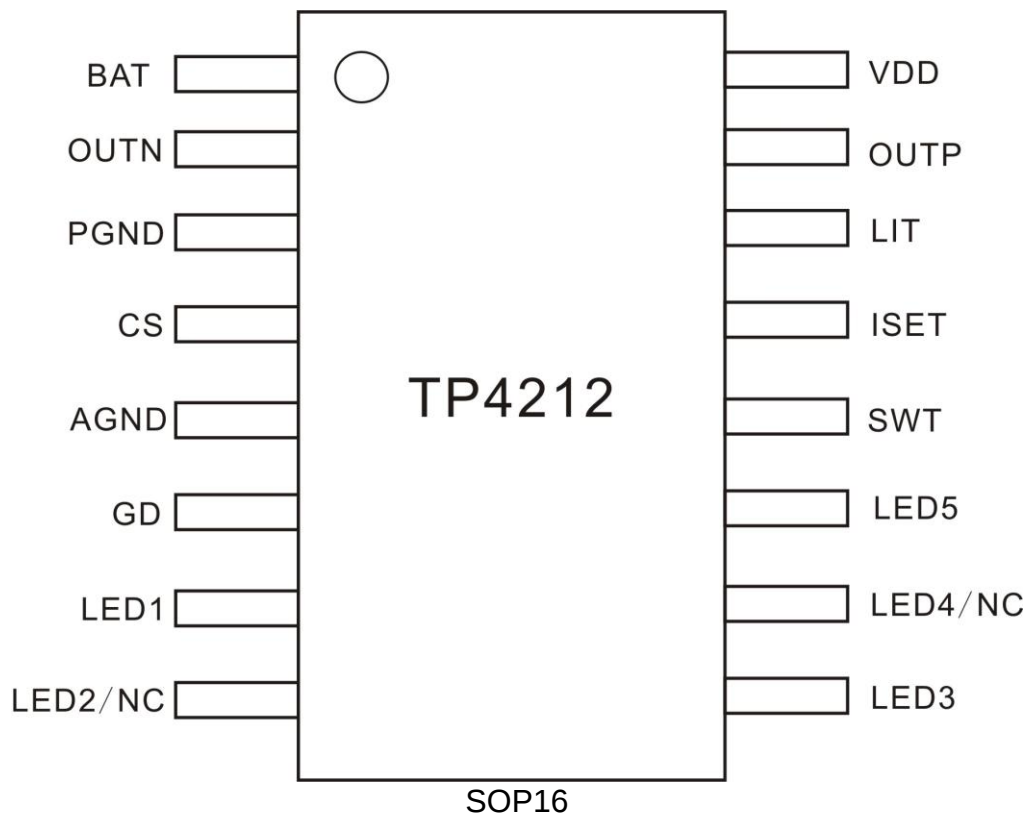
应用电路



元件清单

序号	料号	型号	封装	数量
1	U1	TP4212X	SOP16	1
2	D1, D2	SS34	SMA	2
3	Q1	NMOS($R_{ON}<40m\Omega$)	SOT23-3 (SOP8)	1
4	LED1~LED5	绿(红)光 LED 灯	0805	5
5	LED6	50mA 白光 LED 灯	$\Phi 5$	1
6	R1~R5, R7	1 K Ω	0805	6
7	R6	1 Ω	0805	1
8	R8	NC	0805	1
9	R9	51 Ω	0805	1
10	R10	30m Ω	1206	1
11	L1	2.2uH/5A	SMD	1
12	C1	10uF	0805	1
13	C2	10uF	0805	2
14	C3	22uF	0805	1
15	C4	10uF	0805	1
16	S1	按键	SMD	1

芯片管脚

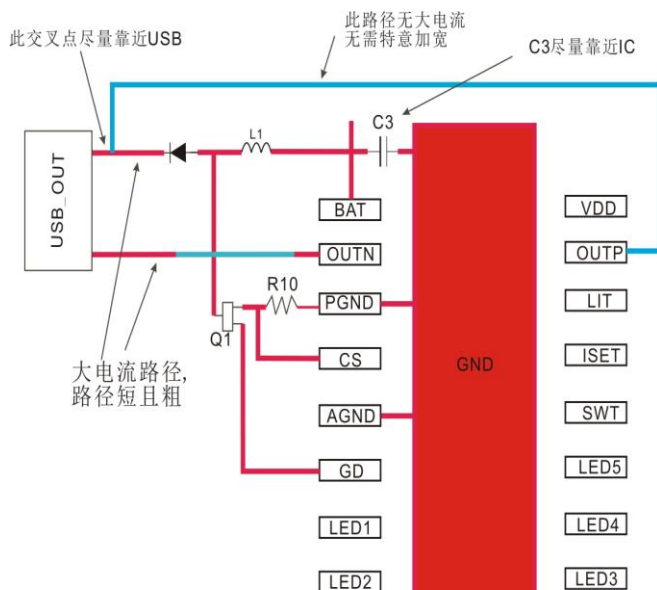


应用关键点

- 1、输出 D+/D- 若不加分压电阻则需要短接，否则对某些品牌手机不能充电（比如苹果）；如果加分压电阻，则需保证分压电阻的总等效电阻至少为 OUTN 等效电阻的 6 倍以上，否则插入负载时有可能自动检测不到负载而需按键开机；OUTN 默认电阻为 50K，可以在 OUTN 与 GND 并联电阻以减小 OUTN 的总等效电阻。
- 2、输出电容 C2/C4 选择质量较好的低 ESR 的贴片电容，否则会影响输出纹波；
- 3、2.1A 输出时电感 L1 的饱和电流需大于 5A，否则因电感饱和可能会导致芯片工作不正常；
- 4、Q1 选择导通电阻小的 NMOS，2.1A 输出时 Q1 的内阻需小于 40 毫欧，否则会影响效率，特别是如果选用 SOT23-3 封装的时候，若 Q1 导通电阻较大，还可能会因为发热严重而烧毁；
- 5、2.1 电流输出时 CS 采样电阻 R10 的总功耗为 0.2W，建议使用一颗 1206 电阻或 2 颗 0805 电阻并联。
- 6、肖特基二极管 D1/D2 尽量选择大电流低电压的二极管，建议选用 SS34，否则会发热严重且影响效率；
- 7、TP4212X 集成了过充保护、过放保护、充电温度补偿、过温保护、输出过压保护、输出重载保护、输出短路保护等多重保护机制，另外可以在 VDD 与地之间加一个稳压管 ZD 以避免 VDD 输入电源纹波太高；
- 8、充电时，LED1~LED5 根据电量逐级闪烁，充满后全亮，充电时短按按键无效；放电时，LED1~LED5 显示电量；待机时短按按键显示电量 16S 后关闭；长按按键 1.2S，可以打开或关闭手电筒；
- 9、此方案可以分别为 3/4/5 档电量指示，其中 LED4，在做 4 个灯电量指示的情况下不需要接，LED2，LED4 做 3 个灯电量指示得时候不需要接；
- 10、R1~R5 若要求不高，可以只用一颗电阻；
- 11、5V 输出端的 USB 外壳不能接 GND，需浮空；
- 12、应用图中红色标记的两条路径为大电流路径，走线要短且粗，尽量不要过过孔。

PCB 设计参考

- 1、IC 下面敷铜散热，散热面积尽量大且散热的地方留一些通孔增强散热；
- 2、AGND、PGND 直接打到 IC 下面的散热敷铜上；
- 3、BAT 与地的电容 C3 靠近 IC 的 BAT 和 GND 管脚，BAT+ 和 BAT- 需先经过 BAT 电容再到 IC，各 GND 走线要尽量粗，空余的地方全部走 GND；
- 4、应用图中红色标记的两条路径为大电流路径，走线要短且粗，尽量不要过过孔；



关键路径走线参考

注：红色为正面，蓝色为反面。PCB 关键走线参考只是针对关键元件及走线的一个参考示意，还需结合实际的 PCB 要求。