概述

SC3168 是一款专为移动电源设计的单芯片解决方案,内部集成了充电管理模块、放电管理模块、电量检测及 LED 指示模块。

SC3168 驱动充电和放电功率 MOS，充电电流可以设定。

SC3168 可扩展或搭配过充与过放保护、输出重载保护、输出短路保护等功能以保证芯片和锂离子电池的安全。

SC3168 应用电路简单,只需很少元件便可实现充电管理与放电管理。同步整流升压无需外挂续流二极管，升压平均效率≥85%

SC3168 可提供丰富的电量显示编程设计。

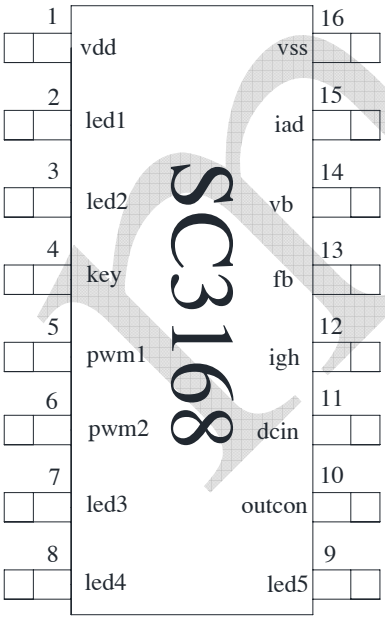
特点

- 芯片只作控制用，外置充电、放电功率 MOS
- 输入电压: 4.3V~5.5V
- 充电电流: 最大 1.5A ，PWM 模式
- 输出电流：最大 2A，同步整流升压
- BAT 放电终止电压:3.0V，可编程设计
- 丰富的可编程电池电量指示以及充、放电状态指示
- 集成充电管理与放电管理
- 输出过压保护、短路保护
- 可选择过充与过放保护
- 支持手电筒功能,最大输出 100mA
- 最高达 90%的放电转换效率
- 封装形式： SOP-16

应用

- 手机、平板电脑、GPS 等的移动电源

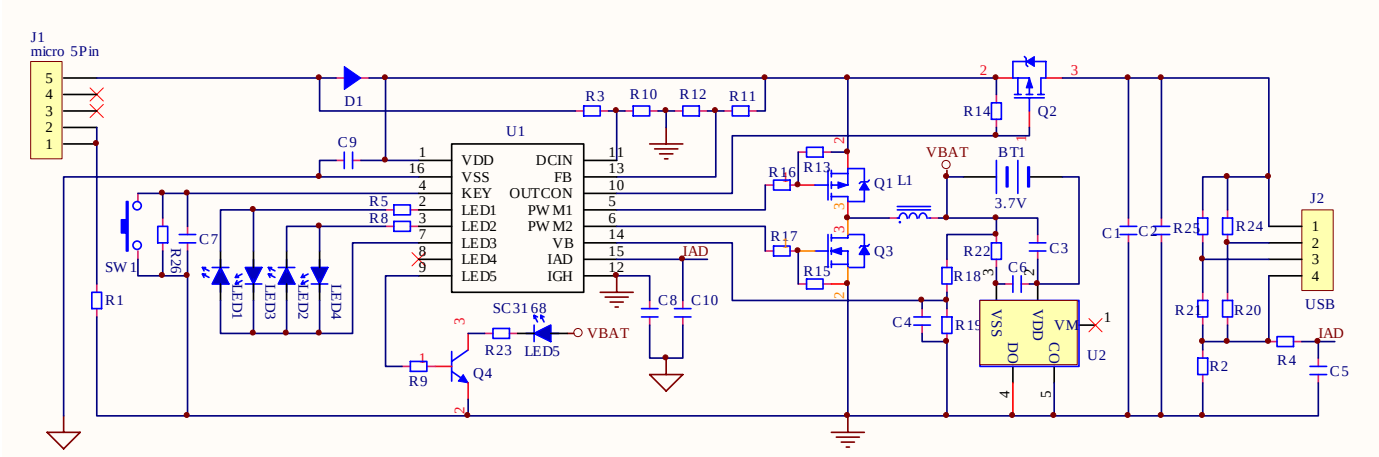
引脚分布



引脚定义及功能

管脚号	管脚名称	描述
1	VDD	电源
2	LED1	LED 灯控制引脚
3	LED2	LED 灯控制引脚
4	KEY	按键检测引脚
5	PWM1	PWM 信号输出脚
6	PWM2	PMW 信号输出脚
7	LED3	LED 灯控制脚
8	LED4	LED 灯控制脚
9	LED5	手电筒灯控制引脚
10	OUTCON	输出开关控制
11	DCIN	检测充电插入引脚
12	IGH	充电电流检测引脚
13	FB	反馈电压检测引脚
14	VB	电池电压检测引脚
15	IAD	放电电流检测引脚
16	VSS	地

典型应用图



极限参数

参数	额定值	单位
充电电流	1.5	A
放电电流	2	A
储存环境温度	-50~+150	℃
工作结温范围	-40~150	℃
引脚温度（焊接 10s）	260	℃
ESD HBM(人体静电模式)	±4000	V
ESD MM（机器静电模式）	±400	V

推荐工作范围

符号	参数	参数范围	单位
VDD	充电输入电压	4.5~5.5	V
T_{OP}	环境温度范围	0~85	℃

电气参数

无特殊说明， VDD=5V，Ta=25℃

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	充电输入电压		4.3	5	5.5	V
V_{BAT_END}	BAT 放电终止电压			3.0		V
I_{SD_BAT}	BAT 待机电流	V_{BAT}=3.7V	50		150	uA
V_{OUT}	升压输出电压	I_{LOAD}=1A	4.8	5V	5.2	V
T_{SD}	过温保护阈值	温度上升		150		℃
I_{CC}	芯片工作电流	V_{IN} =5V 充电时 V_{IN} =0V 升压状态 V_{IN} =0V 关闭状态	1.5 1.5 20	3 3 26	5 5 35	mA mA uA
$V_{UVLO-RS}$	电源欠压门槛	V_{IN} 从低到高		4.35		V
$V_{UVLO-DN}$	电源欠压门槛	V_{IN} 从高到低		3.85		V
$V_{N-DRIVE}$	NGATE 驱动	负载电容 1000PF				
		上升时间		80		nS
		下降时间		44		nS
$V_{P-DRIVE}$	PGATE 驱动	负载电容 1000PF				
		上升时间		44		nS
		下降时间		80		Ns
I_{LED}	$I_{LED1\sim LED4}$ 端口电流	$I_{LED1\sim LED4}$ 端口电压高于 1V	1.75	2.5	3.25	mA

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装类型	数量
SC3168xx	SOP-16	可按需要指定	管装	100 units

XX 区别不同功能

参考 BOM

（带 LED 电筒、二合一保护 IC）

序号	材料名称	位号	型号规格	封装尺寸	精度	用量	单价	小计金额
1	电路板	PCB	30*25*1.2mm FR-4 (不同尺寸）			1		
2	贴片电阻	R1 R2	50mΩ	1206	1%	2		
3	贴片电阻	R3 R4 R9	1KΩ	0603	5%	3		
4	贴片电阻	R5 R6 R7 R8	1KΩ	0603	5%	4		
5	贴片电阻	R10	4.7KΩ	0603	5%	1		
6	贴片电阻	R11 R12 R18 R19 R20 R21	51KΩ	0603	5%	6		
7	贴片电阻	R13 R14 R15	100KΩ	0603	5%	3		
8	贴片电阻	R16 R17	0Ω	0603	5%	2		
9	贴片电阻	R22	100Ω	0603	5%	1		
10	贴片电阻	R23	100Ω	0805	5%	1		
11	贴片电阻	R24	75KΩ	0603	5%	1		
12	贴片电阻	R25	43KΩ	0603	5%	1		
13	贴片电阻	R26 R27	10KΩ	0603	5%	2		
14	贴片钽电解	C1	10V 47uF	1210	10%	1		
15	贴片电容	C2 C4 C5 C6 C7 C8	104, X7R, 10V	0603	10%	6		
16	贴片电容	C3	10V 22uF	1206	10%	1		
17	贴片电容	C9	10V 10uF	0805	10%	1		
18	贴片电容	C10	105,X7R,10V	0603	10%	1		
19	贴片二极管	D1	SS34	SMA		1		
20	贴片 P-MOS	Q1 Q2	AM3401	SOT-23		2		
21	贴片 N-MOS	Q3	AM3400	SOT-23		1		
22	贴片三极管	Q4	2N3904	SOT-23		1		
23	贴片保护 IC	U1	5358A	SOT-25		1		
24	主控芯片	U2	SC3168	SOP-16		1		
25	贴片电感	L1	6.8UH 3A	5.8mm*5.2mm*5		1		
26	LED	LED1,2,3,4	高亮蓝灯	0603		4		
27	手电筒灯	LED5	聚白光高亮	Φ5		1		
28	按键开关	S1	4*4*1.5mm 轻触按键 正按			1		
29	USB	USB1	MICRO 5PIN			1		
30	USB	USB2	黑胶短体 USB A			1		

应用说明

恒流恒压充电模式

SC3168 通过输出 PWM 方波来驱动外置 MOS Q1,Q3 及外围元件来进行充电。 三段式充电，当电池电压低于 3V 时进行涓流充电，当电池电压高于 3V 时进行恒流充电，当电池电压达到 4.2V 时进行恒压充电，此时充电电流渐渐减小，指示灯全部常亮，指示电池已经充饱；充饱时充电电流减小到浮充状态直至为零，当电池电压下降后复进入充电状态。

充电电流设定

充电电流可以通过设定 R1 的电阻值来配合程序进行设定。

电量检测及开机

SC3168 按下 SW 时检测剩于电量。见附表。带载时，按下开关有输出，此功能可编程更改为插入负载自动开机。

负载检测与低功耗智能待机

SC3168 提供两种负载检测方式，一种是插入负载时自动检测，另一种是通过 SW 开关按键控制。当负载拔掉、或输出电流小于 100mA（Typical）、或按下按键但未检测到负载时，经过延时，电路关闭，IC 进入低电流待机模式。

放电指示

放电时，对应 LED 灯常亮用以指示剩于电量，则在整个放电过程中,LED 为导通状态以指示放电状态。放电至设定阈值时，25%灯报警闪烁，闪烁频率可自由设定。如果不需要放电指示，则可以修改程序。

手电照明输出

LIT 端可以驱动 LED 灯用于手电筒照明,最大驱动电流为 100mA ,SW 是手电照明使能端,如果长按或者双击 S1 键,手电筒打开，再次长按或者双击 S1 键手电筒输出关闭,按键时间可以由程序进行设定。

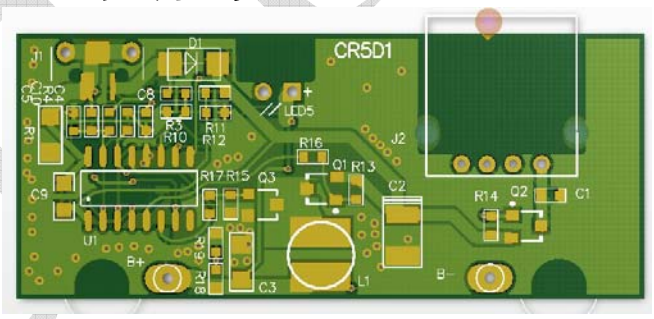
元件选择

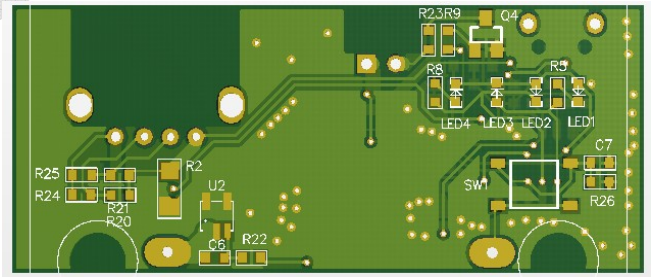
1、电容（C2，C3）选择低 ESR 的贴片电容,输出 1A 时最好用两个或以上 22uF 贴片电容；使用中，若 BAT 输入电容 C3 损坏而短路，都将会使得锂电池和地短路，所以务必选择质量较好的电容。
2、Q1,Q3 选择导通电阻小的 MOS,输出电流全部由 Q1 流出,若 Q1Q3 因导通电阻较大,发热严重而烧毁。
3、电感 L1 的饱和电流需大于 3A，否则因电感饱和会导致损坏，从而使得 BAT 和地短路。
4、二极管 D1 选择低压大电流的肖特基二极管。1A 充电时，选择 SS24。

保护功能

SC3168 依靠外围的 Q2 作为开关，当停止输出时，电路完关断，防止对负载设备造成损害。
依靠外部的 5358 芯片，或者 DW01 所组成的保护电路进锂电进行过充，过放，短路保护。芯片本身可具备过放和短路保护，为安全起见，不推荐选择。

PCB 设计参考





1、BAT 电容靠近 IC，各 GND 走线要尽量粗，空余的地方全部走 GND；大面积覆铜。
2、电容 C2 到电感 L1 再到 Q1,Q3 的路径走线要尽量短且线要粗；
3、电感 L1 环面积要小，远离 U1 避免干扰。
4、大电流通路，如 BAT、L1 到 Q1,Q3，以及 BAT、L1、D1、Q1 到输出 USB 的通路尽量不要过过孔。
5、C4,C5,C8,C9,C10 电容尽量靠近 U

工作状态与电量指示例：（可编程更改或再增加一个 LED 灯）

LED1～LED4 为电量指示灯。须串联限流电阻到 U1 对应脚；不同状况时 LED 状态如下：

① 充电时 LED1～LED4 一直工作以指示充电状态，达到电量的 LED 常量，当前电量的 LED 以 1Hz 频率闪烁；充饱后四灯常亮。

② 充电自检时依次全亮，然后回到对应电量闪烁及常亮状态，拔掉充电线后灯 LED 全熄灭。

③ 待机状态下，若按下按键 SW，显示电量 5S 后关闭；

④ 放电时，按下按键，输出时对应电量灯常亮；

⑤ 放电时，若电池电压低于 3.2V，LED1 会一直以 1HZ 的频率闪烁提示电量低，直到电池电压低于 3V，关闭电路，进入低功耗低压保护模式，需要重新充电至 3.3V 以上才可以再次放电；

⑥ 双击 SW 开关键，LED5 手电筒点亮。再次双击 SW，手电筒熄灭，放电过程中操作有效。

第 I 类显示充放电方式

电池电压	电量	LED1	LED2	LED3	LED4	频率
≤3.62V	0%~25%	闪烁	灭	灭	灭	1Hz
3.62~3.82V	25%~50%	常亮	闪烁	灭	灭	1Hz
3.82~4.03V	50%~75%	常亮	常亮	闪烁	灭	1Hz
4.03~4.2V	75%~100%	常亮	常亮	常亮	闪烁	1Hz
4.2V	100%	常亮	常亮	常亮	常亮	
电池电压	电量	LED1	LED2	LED3	LED4	频率
≥4.03V	75%~100%	常亮	常亮	常亮	常亮	
3.82～4.03V	50%~75%	常亮	常亮	常亮	灭	
3.7~3.82V	25%~50%	常亮	常亮	灭	灭	
2.95~3.7V	25%~10%	常亮	灭	灭	灭	
≤3.2V	10%	闪烁	灭	灭	灭	1Hz

第 II 类显示充放电方式

电池电压	电量	LED1	LED2	LED3	LED4	频率
≤3.62V	0%~25%	闪烁	灭	灭	灭	1Hz
3.62~3.82V	25%~50%	跑马闪烁	跑马闪烁	灭	灭	1Hz
3.82~4.03V	50%~75%	跑马闪烁	跑马闪烁	跑马闪烁	灭	1Hz
4.03~4.2V	75%~100%	跑马闪烁	跑马闪烁	跑马闪烁	跑马闪烁	1Hz
4.2V	100%	常亮	常亮	常亮	常亮	
电池电压	电量	LED1	LED2	LED3	LED4	频率
≥4.03V	75%~100%	常亮	常亮	常亮	常亮	
3.82～4.03V	50%~75%	常亮	常亮	常亮	灭	
3.7~3.82V	25%~50%	常亮	常亮	灭	灭	
2.95~3.7V	25%~10%	常亮	灭	灭	灭	
≤3.2V	10%	闪烁	灭	灭	灭	1Hz

封装外形尺寸

SOP16

