

MP5200 单芯片移动电源解决方案

概述

MP5200 是一款专为移动电源设计的单芯片解决方案,芯片内部集成了开关型 DC-DC 充电管理模式,高效率同步升压放电管理模式,高精度电池电量检测,保护模块以及多级 LED 电量指示模块.

MP5200 通过外置 MOS 管,可以通过软件设定充电/放电电流,充电最大可设置 2A,需配置合适的 MOS 管,放电电流最大可达 2.1A,满足大容量移动电源的输出要求.

MP5200 内部集成过充,过放,输出过压,过载,短路保护等多重安全保护功能,以保护芯片和锂离子电池的安全,用户也可外加常用的锂电池保护电路进一步提高产品的安全性能.

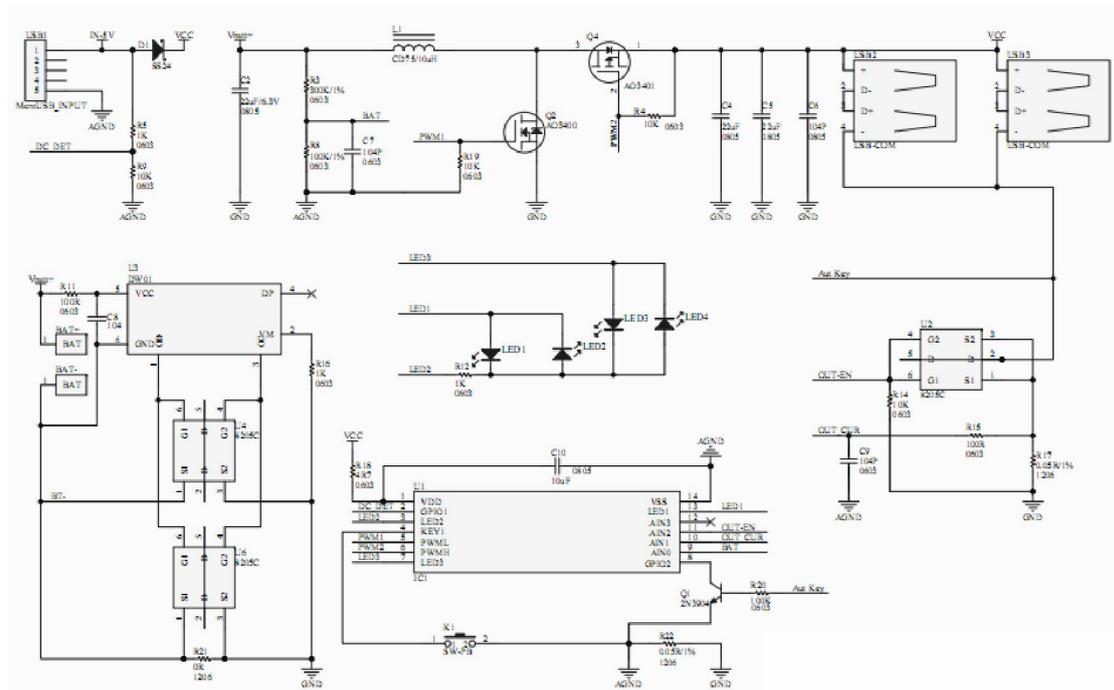
特点

1. 充电,放电的功率 MOS 外置,可选择合适的 MOS 管以实现不同电流的充电,放电要求,散热分散,提高稳定性.
2. 输入电压范围 4.3-6V,充电电流可软件设定,最大可达 2A.
3. 输出电压范围 5V \pm 0.25V,最大输出电流达 2.1A.
4. 电池放电终止电压:3.0V,避免锂电池过放.
5. 4 级 LED 电量指示,充,放电状态指示,也可按客户要求更改软件,以实现客户所需效果.
6. 可通过软件修改支持 4.35V 锂电池充电管理功能.
7. 待机电流小于 100 μ A.
8. 无负载自动关机功能.
9. 充满手机/平板后自动关机,以节省移动电源消耗.
10. 插入负载后自动开机,给负载进行充电.
11. 集成高效充电,放电管理功能.
12. 集成全方位保护功能,过充,过放,过载,过压,短路保护等.
13. 支持 0V 电池充电.
14. 支持手电筒功能,通过外置 MOS 或普通三极管,以满足不同功率 LED 要求.
15. 采用 SOP14 封装,降低生产难度.

应用范围

各种手机,平板电脑,游戏机,MP3,照相机等使用标准 USB 接口充电的电子产品.

典型应用电路



管脚

1	VDD	VSS	14
2	DC_DET	LED1	13
3	LED2	LED	12
4	KEY1	AIN2	11
5	PWML	AIN1	10
6	PWMH	AIN0	9
7	LED3	GPIO2	8

管脚功能描述

管脚号	管脚名称	管脚功能
1	VDD	电源正极
2	DC-DET	充电 USB 插入检测端口
3	LED2	LED 电量指示输出端口

4	KEY1	按键检测端口
5	PWML	充电/升压控制信号端口
6	PWMH	充电/升压控制信号端口
7	LED3	LED 电量指示输出端口
8	GPIO2	负载插入检测端口
9	AIN0	电池电压检测端口
10	AIN1	输出电流检测端口
11	AIN2	输出 MOS 控制端口
12	LED	手电筒控制信号输出端口
13	LED1	LED 电量指示输出端口
14	VSS	电源负极

极限参数

参数	额定值	单位
电源电压 VDD	-0.3~7.5	V
其它引脚输入电压	-0.3~VDD+0.3	V
充电电流	2	A
放电电流	2.1	A
储存温度	-55~150	
工作温度	-40~125	

注：最大极限值是指超出该工作范围芯片可能会损坏。推荐工作范围是指在该范围内芯片工作正常，但不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电气参数规范。对于未给定的上下限参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

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
Ic	充电电流	<2	A
Top	工作温度	-20~85	

电气参数

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	充电输入电压	4.3	5	6	V
Vbat	电池充满电压	4.15	4.2	4.25	V
		4.3	4.35	4.4	V

I _{ch}	充电电流		1	2	A
I _{full}	充满停止电流	100	150	200	mA
V _{bat-end}	电池停止放电电压	2.9	3.0	3.1	V
I _{sd-bat}	待机电流		50	100	uA
V _{out}	输出电压	4.75	5	5.25	V
F _{osc}	升压电路工作频率	200	250	300	Khz
I _{out}	输出电流		1		A
			2.1		A
I _{pro}	过流保护值	2.3	2.5	2.7	A
V _{led1-dis}	放电状态电量指示 LED1 点亮电压	2.9	3.0	3.1	V
V _{led2-dis}	放电状态电量指示 LED2 点亮电压	3.4	3.5	3.6	V
V _{led3-dis}	放电状态电量指示 LED3 点亮电压	3.55	3.65	3.75	V
V _{led4-dis}	放电状态电量指示 LED4 点亮电压	3.7	3.8	3.9	V
V _{led1-ch}	充电状态电量指示 LED1 点亮电压(闪烁)	2.9	3.0	3.1	V
V _{led2-ch}	充电状态电量指示 LED2 点亮电压(闪烁)	3.65	3.75	3.85	V
V _{led3-ch}	充电状态电量指示 LED3 点亮电压(闪烁)	3.75	3.85	3.95	V
V _{led4-ch}	充电状态电量指示 LED4 点亮电压(闪烁)	3.95	4.05	4.15	V
I _{off}	手机充满自动关机电流	30	50	70	mA
T _{off}	无负载自动关机时间		10		S
T _{longkey}	按键打开手机手电筒功能长按时间		3		S

元器件选择

- 1.5V 输出滤波电容选择低 ESR,质量较好的贴片电容,否则会影响输出纹波.
- 2.2.1A 输出所用电感饱和电流必须大于 5A,否则可能因电感饱和导致芯片或其它元件损坏.
- 3.二极管应选用低压降大电流的肖特基二极管,避免边充边放时的输出电压过低,影响给手机充电功能.
- 4.MOS 管应尽量选用低内阻,低输入电容的,以避免影响升压效率和发热,太差的 MOS 管将因发热过大而损坏,应根据实际的充电电流,输出电压大小选择合适的 MOS 管和封装,以达到最佳效果.
- 5.尽量使用较大容量的输出贴片电容,以提高转换效率及稳定性.

PCB 设计参考

- 1.5V 输出的 USB 外壳不能接地,应悬空.
- 通过大电流的电源或地线应尽量短,加粗,地线面积应尽量大,完整,以提高散热效果.
- 芯片的滤波电容尽量靠近芯片,以达到最佳滤波效果

工作状态与电量指示

1. LED1-4 指示电池的实际电量.
2. 充电时显示已充进电池电量,同时最高级电量指示 LED 闪烁以指示充电状态,充满后所有 LED 长亮.
3. 放电时,LED 实时指示电池剩余电量.
4. 低电保护时最低一级 LED 指示灯闪烁以提示用户充电,此时不能再输出,必须充电.
5. 单击按键开机,显示剩余电量,同时检测负载是否测入,无负载 10 秒自动关机.
6. 长按按键 3 秒打开手电筒功能,再长按 3 秒关闭.
7. 插入负载自动开机,给负载进行充电,同时显示剩余电量,无负载 10 秒后自动关机.
8. 手机充满电后,移动电源自动关机以省电,所有 LED 熄灭.
9. 输出过流,短路保护后,移动电源自动关闭输出.

实测成品 PCBA 转换效率数据

测试项目	输入电压	输入电流	输出电压	输出电流	输入功率	输出功率	转换效率
1A	3.378	1.68	5.018	1	5.67504	5.018	88.42228
	3.625	1.53	5.134	1	5.54625	5.134	92.56705
	4.073	1.34	5.045	1	5.45782	5.045	92.43617
1.5A	3.34	2.51	4.87	1.5	8.3834	7.305	87.13648
	3.652	2.28	4.917	1.5	8.32656	7.3755	88.578
	4.039	2.09	5.062	1.5	8.44151	7.593	89.94836
2A	3.297	3.71	5.053	2	12.23187	10.106	82.62024
	3.615	3.18	4.895	2	11.4957	9.79	85.16228
	4.004	2.9	5.066	2	11.6116	10.132	87.25757