具有输入自适应电流限制，2A 同步降压型锂电池充电管理IC

概要

CS5918R是一款5V输入，支持单节锂电池或锂离子聚合物电池的降压充电管理IC。CS5918R集成功率MOS，采用同步开关架构，使其在应用时仅需极少的外围器件，可有效减少整体方案尺寸，降低BOM成本。CS5918R转换器具有2A的充电电流能力，充电电流可以通过外部电阻灵活可调。

CS5918R内置四个环路来控制充电过程，分别为恒流（CC）环路、恒压（CV）环路、芯片温度调节环路、可智能调节充电电流，防止拉垮适配器输出，并匹配所有适配器的输入自适应环路。

CS5918R具有完善的保护功能，包括输入欠压/过压保护、电池过压和短路保护以及芯片温度保护。此外芯片通过外接的LED指示灯对充电过程实现全程监控。

CS5918R提供了纤小的SOT23-6L封装类型供客户选择，其额定的工作温度范围为-40℃至85℃。

封装

- SOT23-6L

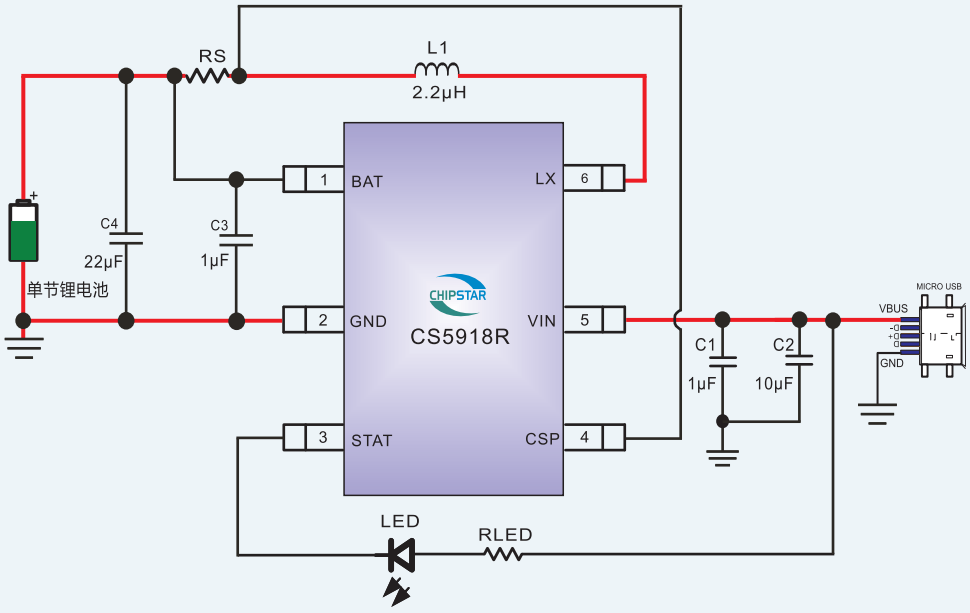
描述

- 同步降压充电
- 充电电流外部可调
- ±0.75%电池恒压精度
- 输入自适应电流限制，防止拉垮适配器输出
- 最大充电时间限制
- 内置功率MOS
- 充电状态指示
- 芯片过温保护，芯片温度自适应调节
- 输入欠压和过压保护
- 电池短路和过压保护

应用

- 智能手机
- 移动手持设备
- 便携式媒体播放器

典型应用图



CS5918R应用电路图

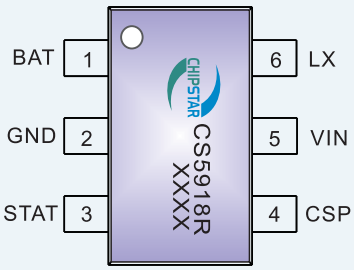
备注:

（1）L1功率电感的饱和电流值须大于所设定的充电电流，并留有足够余量。
（2）功率电阻RS用来设定充电电流值，须紧靠其两端进行抽头。
（3）功率电阻RS的BAT抽头紧靠其贴片电容，其他贴片电容尽量靠近芯片管脚布局。
（4）功率电阻RS的CSP抽头线不要围绕电感布局，建议直接从背部走线。
（5）图中红色实线为流大电流路径。

Copyright@Chipstar Microelectronics

引脚排列以及定义

SOT23-6L CS5918R(TOP VIEW)



管脚编号	说明	输入/输出	功能
1	BAT	输入	电池连接端
2	GND	地	功率地
3	STAT	输出	充电状态指示端口：输出0电平或高阻态
4	CSP	输入	电池充电电流检测采样正输入端
5	VIN	电源	输入电源
6	LX	输入	开关节点，电感连接端

极限参数表[1]

参数	描述	数值	单位
VMAX	VIN, BAT, LX,CSP, STAT	-0.3~9	V
T_J	结工作温度范围	-40~150	℃
T_{STG}	存储温度范围	-65~150	℃
T_{SDR}	引脚温度（焊接 10s）	260	℃

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
V_{IN}	输入电压	3.5~7	V
T_A	环境温度范围	-40~85	℃
T_j	结温范围	-40~125	℃

热效应信息

参数	描述	数值	单位
θ_{JA}(SOT23)	封装热阻---芯片到环境热阻	170	℃/W

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装尺寸	卷带宽度	数量
CS5918R	SOT23-6L		7"	8mm	3000 units

ESD范围

ESD 范围 HBM(人体静电模式) ---------- ±2KV
ESD 范围 MM(机器静电模式) ---------- ±200V

1. 上述参数仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性损坏。

电气参数（除特殊说明外，V_{IN}=5V，RS=25mΩ,L=2.2uH ）

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	电源电压		3. 5	5	7	V
VIN_{UVLO}	VIN 端欠压保护阈值	VIN 从高往低下降		3.5		V
ΔVIN_{UVLO}	VIN 端欠压保护滞回			200		mV
VIN_{OVP}	VIN 端过压保护阈值	VIN 从低往高上升		8.47		V
ΔVIN_{OVP}	VIN 端过压保护滞回			240		mV
I_Q	芯片静态电流			2		mA
I_{BAT}	电池泄漏电流	不插充电器		1		μA
		插充电器		10		
V_{CV}	充电浮充电压		4.17	4.2	4.23	V
V_{RCH}	重充电压阈值			4.1		V
V_{TRK}	涓流转恒流电压阈值	VBAT Rising		2.5		V
V_{SHORT}	电池短路电压阈值			1		V
F_{SW}	最大开关频率		850	1000	1150	KHz
R_{PFET}	开关 P MOS 导通阻抗			100		mΩ
R_{NFET}	开关 N MOS 导通阻抗			70		mΩ
V_{OVPB}	BATT 端过压保护电压			4.6		V
V_{SENSE}	最大电流检测电压			50		mV
I_{CC}	恒流模式充电电流	R_S=25mΩ	1.8	2	2.2	A
I_{TC}	涓流模式充电电流			10%		I_{CC}
I_{BF}	充电终止电流			10%		I_{CC}
V_{VSEN}	输入自适应环路阈值电压			4.5		V
TMR_{TC}	TC 阶段充电时间限制			12		Hour
$TMR_{CC/CV}$	CC/CV 阶段充电时间限制			20		Hour
T_{REG}	芯片热调节阈值			120		℃
T_{SD}	芯片热保护温度			150		℃
ΔT	芯片热保护温度滞回			40		℃

Copyright@Chipstar Microelectronics

CS5918R应用要点

1. 充电过程

CS5918R采用完整的TC/CC/CV充电过程。当单节锂电池的电压小于2.5V，系统以10%*ICC充电电流充电；当单节锂电池的电压大于2.5V，系统以ICC充电电流充电；当电池电压接近4.2V时，系统进入恒压充电，充电电流持续减少，当充电电流小于10%*ICC时，系统会停止充电；当电池充满电后，由于自身放电或者负载耗电导致电池电压跌落至4.1V以下时，系统会重新恢复充电状态。

2. 自适应输入电流限制功能

CS5918R内置特殊的环路可以自动调节充电电流的大小从而保护输入电源避免进入过驱动状态。过大的充电电流会导致输入电源电压下降，随着输入电源电压的降低，内部自适应环路运放的输入端也会随之降低，当降低到内部基准值1V时，自适应环路开始工作，充电电流会减小以确保输入电压被固定在4.5V。

3. 保护功能

CS5918R具有完善的电池充电保护功能。当芯片出现输入端过压，输出端过压或芯片过温时，系统充电会被禁止一直到保护状态解除；当电池电压低于1V时，输出短路保护功能启动；当输入电压低于欠压保护阈值3.5V时，芯片主要功能模块会全部关闭以避免系统由于电源电压过低而误动作；除此以外，系统具有充电过时保护功能。锂电池如果出现问题就会导致充电时间过长，当TC阶段充电时间大于12小时或者CC充电时间大于20小时，充电过时保护功能会启动，强制终止充电过程，当系统重新上电或者电池状态发生改变时才会重新计时。

4. 充电指示功能

- 充电过程常亮，充电完毕熄灭。
- 当出现电池过压，电池短路、芯片过温以及充电超时情况时，LED指示灯会以2Hz的频率闪烁。

5. 充电电流设定

恒流充电电流可以通过电阻RS设定，具体计算公式如下：

$$I_{CC} = \frac{50\text{mV}}{RS(m\Omega)}(A)$$

如果需要获得2A的充电电流ICC,只需要选择阻值为25mΩ的检测电阻RS就可以了。从而TC阶段的充电电流ITC由以下公式确定：

$$I_{TC} = 10\%I_{CC} = \frac{5\text{mV}}{RS(m\Omega)}(A)$$

特别注意当充电电流为1A的时候,对应RS的额定功率大于0.1W(0805 100mΩ 1/8 W),充电电流2A的时候,对应RS的额定功率大于0.2W(1206 50mΩ 1/4 W)。

6. 电感值选取

为了选择合适的电感量，需要在成本，尺寸和效率之间进行折中。较小的电感值具有小的体积但会导致高的 值电流和高的磁损以及大的输出滤波电容。相反，大的电感值具有小的 值电流和小的输出滤波电容，但其高的DCR会导致大的功率损耗。基于实践经验，电感的 值电流值在最差情况下不应超过最大充电电流值的30%。电感量具体值的确定可按照下面公式确定：

$$\mathrm{L} = \frac{V_{IN} - V_{BATT}}{\Delta I_{L_MAX}} * \frac{V_{BATT}}{V_{IN} * F_S}$$

其中V_{IN}、V_{BATT}和F_S分别表示输入电压、电池电压和系统工作频率。ΔI_{L_MAX}为最大的电感 值电流，一般取CC充电电流的30%，如下所示：

$$\Delta I_{L_MAX} = 30\% * I_{CC}$$

同时应该注意，选取的电感的饱和电流应该至少大于2.6A并留有一定的余量。为了更高的系统效率，选取的电感的直流电阻值应该小于50mΩ。

7. 输入电容选取

输入电容用于吸收降压变换器的输入尖 电流，选取的输入电容应该确保由于尖 电流导致的温升的值不能大于10℃。由于其较小的温度系数和较低的ESR，可以选取介电常数为X5R或者X7R的陶瓷电容。对于大多数应用，22uF的电容就能满足要求。

8. 输出电容选取

输出电容和电池并联，可以吸收高频开关尖 电流并平滑输出电压，其阻抗必须要比电池小很多从而确保其可以吸收大部分的高频电流，22uF的电容就能满足要求。可以选取具有小的ESR和小体积的陶瓷电容。输出电压纹波的值由以下公式给出：

$$\Delta r_o = \frac{\Delta V_O}{V_O} = \frac{1 - \frac{V_O}{V_{IN}}}{8C_O F_S^2 L}$$

为了保证 0.5%的输出电池电压精度，最大的输出电压纹波不能高于0.5%。

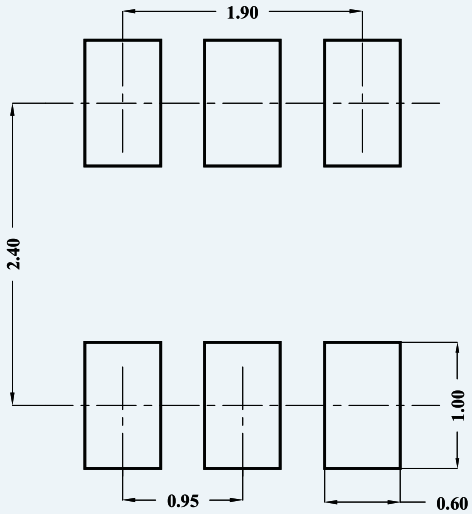
9. PCB注意事项

我司DEMO板所示PCB只作为参考，不代表客户一定完全按照DEMO来布局布线自己的产品。请根据实际所用元器件和产品需求进行布局布线，但有其通用性原则：

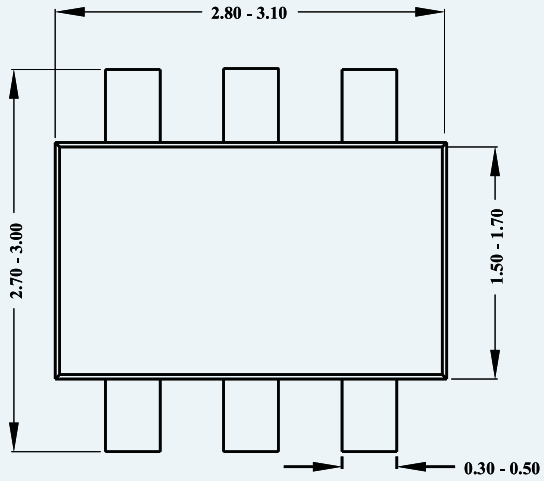
- 电源走线应尽量宽,单独从电源走线为CS5918R供电。
- 地线在同一层走线，避免过孔跳线，同时短而粗。
- LX走线尽量短，以减少EMI。
- 电感和RS电阻连接短而粗，避免过孔跳线。
- 电源端的电容应尽可能的靠近芯片放置。

封装信息

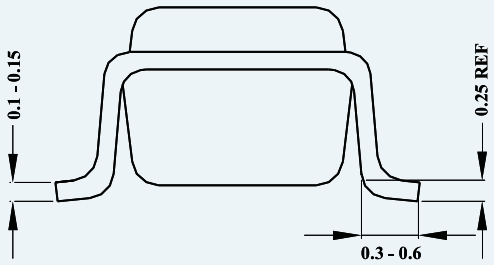
CS5918R SOT23-6L

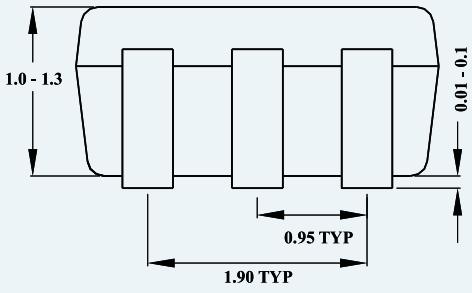


Recommended Pad Layout



Top View





Notes: All dimension in MM
All dimension don't not include mold flash & metal burr



MOS电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

- 上海智浦欣微电子有限公司保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在使用前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用上海智浦欣产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，上海智浦欣微电子有限公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！