

## INTERSIL 电池充电管理器件的应用

### 一、低成本多种化学成分电池充电器 ISL6251、ISL6251A

ISL6251、ISL6251A 器件具有对 2 至 4 节锂离子和锂聚合物电池充电所必须的功能，高效率同步降压转换功能，用于控制充电电压和充电电流至 10A。对输入电流拥有限流功能，模拟输入设定充电电流和充电电压。CHLIM 引脚输入用于控制充电电流，VADJ 输入用于控制充电电压。

首先使用 CHLIM 引脚设定恒流充电，对电池充电。充电电池电压逐渐升高，当升至编程充电电压设定值，此时开始恒压充电模式。VADJ 引脚输入调整电压设定值，调整方式如下：

当 VADJ = VREF 时，充电电压设定值为  $(4.2V+5\%) \times$  电池节数。

当 VADJ = 悬浮时，充电电压设定值为  $4.2V \times$  电池节数。

当 VADJ = GND 时，充电电压设定值为  $4.2V-5\% \times$  电池节数。

当通过分压电阻分压到 VREF 至 GND 之间时，调节范围  $(4.2V-5\%) \times$  电池节数至  $(4.2V+5\%) \times$  电池节数，可获取最大电池电压 17.6V。电池节数通过 CELLS 引脚设定。

CELLS	CELL NUMBER
VDD	4
GND	3
Float	2

EN 输入引脚可通过微控制器发布命令关闭充电器，当电池在极端的温度下，可用该引脚关闭充电器。

同步降压 DC-DC 转换器通过外部两个 N 沟道 MOSFETs 管，转换输入电压至所需的充电电流和充电电压，PWM 控制器为固定开关频率 300kHz。

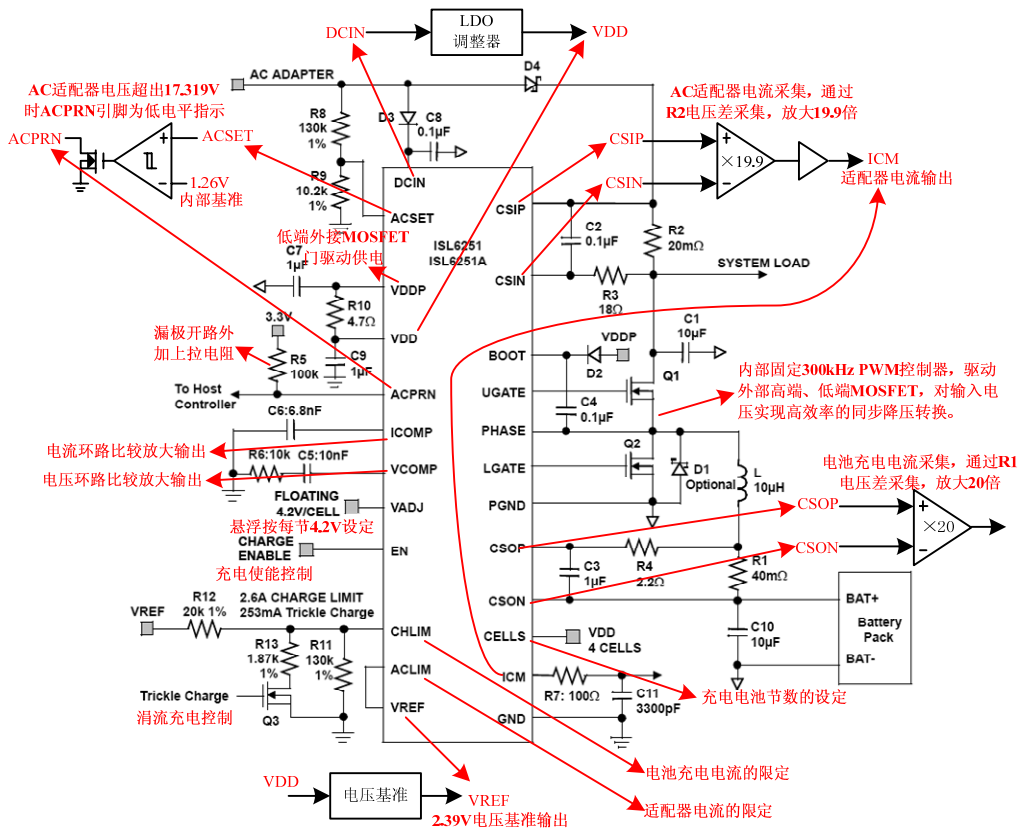
#### 特性

- $\pm 0.5\%$  充电电压精度 ( $-10^{\circ}\text{C}$  至  $100^{\circ}\text{C}$ )
- $\pm 3.0\%$  精确输入电流限定
- $\pm 3.0\%$  精确电池充电电流限定
- $\pm 25\%$  精确电池涓流充电电流限定 (ISL6251A)
- 可编程充电电流限定，适配器电流限定和充电电压
- 固定 300kHz PWM 同步降压控制器，使用二极管仿效轻载状态
- 电源来自交流适配器的供给，并提供供电指示。
- 快速输入电流限定响应
- 输入电压范围 7V 至 25V
- 支持 2,3 和 4 节电池包
- 电池电压设定值最大至 17.64V
- 过温关闭功能
- 支持脉冲充电方式
- 电池泄漏电流低至  $10\mu\text{A}$
- 可对锂离子电池、镍镉电池、镍氢电池等充电
- 无铅加退火处理 (RoHS 兼容)

#### 订货信息

器件型号	器件标号	温度范围	封装
ISL6251HRZ	ISL6251HRZ	-10 ~ 100	28 Ld 5x5 QFN
ISL6251HAZ	ISL6251HAZ	-10 ~ 100	24 Ld QSOP
ISL6251AHRZ	ISL6251AHRZ	-10 ~ 100	28 Ld 5x5 QFN
ISL6251AHAZ	ISL6251AHAZ	-10 ~ 100	24 Ld QSOP

## 典型应用电路及技术分析



上图引脚功能注释电路均为器件内部电路。AC适配器电流的采集和电池充电电流的采集，分别通过 ACLIM 引脚和 CHLIM 引脚来限定。

ACLIM 引脚限定的条件是：当 ACLIM = VREF 时，限定门限为  $CSIP - CSIN = 100\text{mV}$   
 当 ACLIM = 悬浮 时，限定门限为  $CSIP - CSIN = 75\text{mV}$   
 当 ACLIM = GND 时，限定门限为  $CSIP - CSIN = 50\text{mV}$

通过外接分压电阻，可对适配器输入电流限定门限进行编程，编程范围 50mV 至 100mV。

CHLIM 引脚限定的条件是：当 CHLIM = 3.3V 时，限定门限为  $CSOP - CSON = 165\text{mV}$   
 当 CHLIM 被强制到 88mV 以下时，关闭充电功能

通过外接分压电阻调节输入电压（调节输入电压的范围是 0.1V 至 3.6V），可对电池充电电流限定门限进行编程。

ISL6251、ISL6251A 器件具有一个电压调整环路 (VCOMP) 和两个电流调整环路 (ICOMP)。电压调整环路 (VCOMP) 监控 CSON 引脚电压，调整电池充电电压，确保在 VADJ 设定值。电流调整环路 (ICOMP) 调整电池充电电流，确保不超过 CHLIM 充电电流限定值。电流调整环路 (ICOMP) 也调整来自 AC 适配器输入电流的大小，确保不超过 ACLIM 输入电流限定值。防止系统的电流冲击和 AC 适配器的超载。

### 典型应用电路外围器件推荐

器件标号	厂家	器件型号	描述	状态
L	P&S	PSCDS127T-100M-N	10μH/5.4A/25mΩ 电感	现货
Q1	Onsemi	NTMFS4744NT1G	N-CH/30V/53A/10mΩ	现货
Q2	Onsemi	NTMS4872NR2G	N-CH/30V/10.2A/13.5 mΩ	现货
Q3	Onsemi	2N7000G	N-CH/60V/0.2A/5.0 mΩ	现货
D1	Onsemi	MBRD330G	30 V, 3.0 A Schottky	现货
D2、D3	Onsemi	NSR0130P2T5G	30 V, 100mA Schottky	现货
D4	Onsemi	MBRD835LT4G	35 V, 8.0 A Schottky	现货

## 器件性能的评估

Intersil公司可提供两种评估板进行器件性能的评估：

ISL6251EVAL1Z评估板，参考资料<http://www.intersil.com/data/an/an1292.pdf>

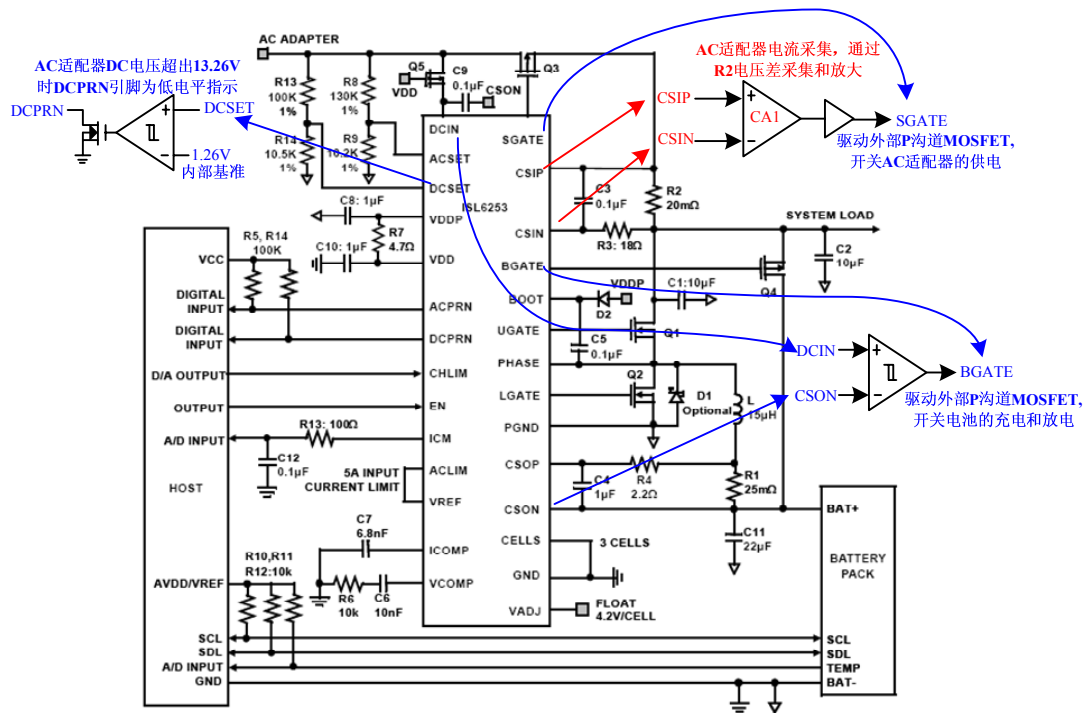
ISL6251EVAL2Z评估板，参考资料<http://www.intersil.com/data/an/an1293.pdf>

## 二、适合于笔记本电脑的高集成充电器 ISL6253

ISL6253 器件包含对 2 至 4 节锂离子和锂聚合物充电所必须的所有功能，高效率同步降压转换器用于控制充电电压和充电电流至 10A。具有输入电流限定和模拟输入设定充电电流和充电电压；CHLIM 输入用于控制充电电流，VADJ 输入用于控制充电电压。

ISL6253 器件满充电电流至电池电压超过  $3.1V \times$  节数（多节串联）的百分比，作为丧失电池充电的条件。首先当充电电池电压超过  $3.1V \times$  节数（多节串联），进入恒定电流（CHLIM 输入设定）充电，直至电池电压升至可编程充电电压（VADJ 输入设定），充电开始进入恒定电压充电模式，充电器驱动外部适配器隔离 P 沟道 MOSFET，有效地开关适配器的供电。另外 ISL6253 还驱动一个外部电池选择 P 沟道 MOSFET，有效地在电池供电和适配器供电之间做出选择。当 AC 适配器断电时，开关 MOSFET 至电池供电。当 AC 适配器上电时，开关 MOSFET 至 AC 适配器供电。

### 典型应用电路及技术分析



上图引脚功能注释电路均为器件内部电路，在具备ISL6251/ISL6251A典型应用技术分析所有性能（红色标注）的基础上，增加了本图蓝色标注的功能。AC适配器隔离供电，隔离采用P沟道MOSFET（Q3），感应来自R2上的电压。在上电过程中，当CSIP—CSIN的电压大于8.5mV，通过SGATE引脚开启的Q3（P沟道MOSFET），给系统负载供电，同时经过半桥Q1、Q2双N沟道MOSFET，以同步DC-DC降压方式给电池包充电。在AC适配器掉电过程中，当CSIP—CSIN的电压小于2.0mV，通过SGATE引脚关闭的Q3（P沟道MOSFET），停止以同步DC-DC降压方式给电池包充电。同时DCIN引脚输入电压在不断下降，而此时电池正极CSON引脚基本维持不变，当DCIN引脚输入电压低于CSON引脚电压时，BGATE引脚输出低电平，开启Q4（P沟道MOSFET），电池放电给系统负载供电。

## 特性

- $\pm 0.5\%$  充电电压精度
- $\pm 3.0\%$  精确输入电流限定
- $\pm 4.0\%$  精确电池充电电流限定
- 可编程充电电流限定, 适配器电流限定和充电电压
- 固定 300kHz PWM 同步降压控制器, 使用二极管仿效轻载状态
- 电源来自交流适配器的供给, 并提供供电指示。
- 快速输入电流限定响应
- 输入电压范围 7V 至 25V
- 电池电压设定值最大至 17.64V
- 在电池电压降至每节 3.0V 以下时, 可进入涓流充电模式
- 可支持 2、3 和 4 节电池包
- 控制外接 MOSFET, 开关适配器供电
- 控制外接 MOSFET, 实现电池放电
- 过温关闭功能
- 支持脉冲充电方式
- 电池泄漏电流低至 10 $\mu$ A
- 无铅处理

## 典型应用电路外围器件推荐 (在上述推荐基础之上)

器件标号	厂家	器件型号	描述	状态
Q3、Q4	Onsemi	NTMS4177PR2G	P-CH/ -30V/ -11.4A/ 19m $\Omega$	现货
Q5	Onsemi	NTR4502PT1G	P-CH/ -30V/ -1.95A/ 200m $\Omega$	现货

## 器件性能的评估

Intersil公司可提供三种评估板进行器件性能的评估:

ISL6253EVAL1B评估板, 参考资料<http://www.intersil.com/data/an/an1061.pdf>

ISL6253EVAL1Z评估板, 参考资料<http://www.intersil.com/data/an/an1294.pdf>

ISL6253EVAL2Z评估板, 参考资料<http://www.intersil.com/data/an/an1295.pdf>