

设计要点

锂离子线性充电器提供快速的全电流充电，并且限制PCB温度在85°C

设计要点 283

Fran Hoffart

引言

线性电池充电器通常比一般的开关型充电器更细小、简单和便宜，但是它有一个主要缺点：当输入电压高和电池电压低(已放电的电池)时会出现过高的功率耗散。在典型情况下，这些状态是暂时性(因为电池电压随著充电而增加)，但是在确定充电电流和IC温度的最大允许值时，必须考虑到这种最坏情况。一种解决过热问题的简单方法是降低充电过程中整个恒流部分的充电电流。这种方法的问题是相应增加了充电时间。另一较好的选择是采用LTC®1733锂离子单节电池线性充电器，它克服了任何过热问题，也可维持快速充电时间。IC内部的独特热反馈环允许在正常条件下全电流快速充电，并且在最坏情况下不会过热(包括高环境温度、高输入电压或低电池电压状态)。

热反馈环限制IC温度

热反馈环限制了LTC1733的最高结温在105°C左右，比最高允许结温125°C低得多。当结温接近105°C时，芯片内的温度传感器开始平稳地降低充电电流至一个限制最高结温至105°C的水平(见图1)。与简单地在160°C关断而作出自我保护的IC不同，LTC1733可长期地工作在这种温度控制方式下。具有160°C热关机温度的器件会开始在热限值内导通和关断，或者不能正确地作为充电器运行。热关机不是运行的可取方式，比较好的还是在过热时保护IC不会失效。

具有热限制运行的充电周期

图1示出最坏温度情况下的典型锂离子单节电池充电

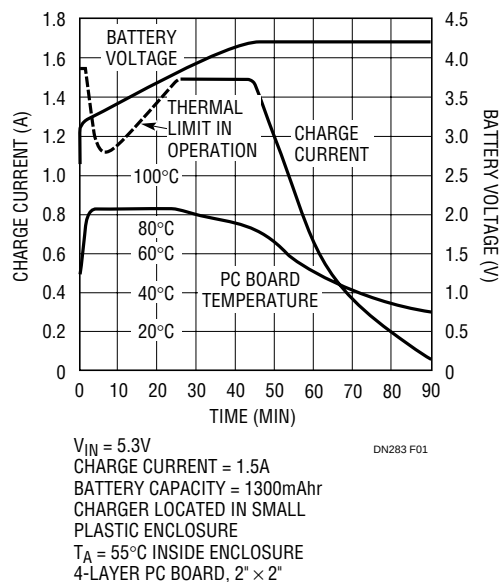


图1：高环境温度情况下的LTC1733锂离子电池充电周期

周期。曲线显示电池电压、充电电流和印制电路板的温度与时间的关系。

当输入功率加到连接的电池和在程控电阻接地时，充电周期即开始。深放电的电池在全电流的10%时慢慢充电，直至电池电压达到2.48V时充电器再切换到全电流充电。

在充电周期启动时，充电电流快速增加到1.5A设置值，引起电池电压升高到3.2V。在5.3V的输入电压下，LTC1733的3.2W功率耗散使结温升到大约105°C，

LT, LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

2" x 2" PCB 的温度(散热体)约在1.5分钟内达到85°C左右。热反馈环降低充电电流来限制任何额外的温度上升。当电池电压增加时, LTC1733 温度开始下降, 使得充电电流再次增加到1.5A设置电流水平。充电继续在1.5A恒流下进行, 直至电池电压达到4.2V为止, 此时进入充电周期的恒压段。这情况继续而充电电流继续下降, 直至3小时的定时器结束充电周期为止(图1示出前90分钟的情况)。

增强散热的封装显著改善功率耗散

特小外型(1.1毫米)的10引脚MSOP封装和露出底部金属焊盘允许IC直接焊接到PCB铜层上, 这明显降低从结至外壳的热阻。良好的热布局使得LTC1733在25°C环境温度下用2" x 2"的4层PCB板可连续耗散高达2.5W。

良好的热布局包括封装下面的PCB铜层直接散布到整个铜面积, 以及通过热通孔传到内部和背部的铜层来构成。对于表面贴装器件, PCB铜层变成一个有效的散热体。

将整个IC的金属焊盘焊接到PCB板来保证良好的热传导也是非常重要的。测试表明, 在大的4.5W起始

功率加到封装时, 不良焊接的封装在几秒就达到热反馈温度, 而好的焊接装置则要一分钟以上。

完全独立的充电器

LTC1733是单节锂离子电池的一个完全恒流、恒压、功率限制的线性充电器, 如图2所示。IC含有1.5A功率MOSFET、电流检测电阻、可设置充电电流、可设置定时器、可选充电电压和热敏电阻输入以监视充电资格的电池温度。有三种状态输出可驱动LED显示‘AC电源好’、‘充电’和‘故障’。还有监视充电电流的输出。输入电压的要求是4.5V至6.5V和可用手动关机, 以及有一个在输入电压断开时的微功率休眠方式。由于采用内部MOSFET结构而无需阻塞二极管。

结论

LTC1733是独立的锂离子电池线性充电器IC, 它容许充电电流设置在标称的 V_{IN} 、 $V_{BATTERY}$ 和环境温度下, 而在某些短暂充电条件下不会出现过高温。这容许更高的充电电流(达到更快充电)和保证偶然的最坏情况不会引起系统过热。

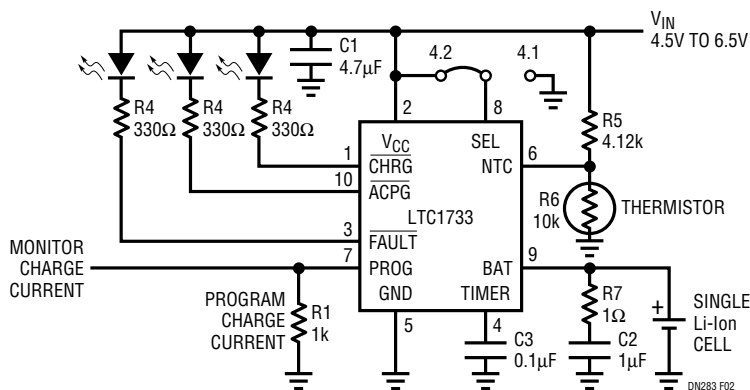


图2: 用于4.1V或4.2V电池的完整1.5A单节锂电池充电器
(无需外部MOSFET、阻塞二极管或检测电阻)

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC1733>

如要获得更多有关凌特公司充电器资料, 请与我们的销售部或当地分销商联络, 也可访问我们的网址: www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear-tech.com.hk

凌特有限公司
Linear Technology Corporation Ltd.
www.linear.com.cn
香港新界葵芳兴芳路 223 号
新都会广场 2 座 2108 室
电话: (852)2428-0303
传真: (852)2348-0885
上海市黄浦区黄陂北路 227 号
中区广场 1610 室
邮编: 200003
电话: (86)21-6375-9478
传真: (86)21-6375-9479

骏龙科技有限公司
Cytech Technology Ltd.
www.cytech.com
香港电话: (852)2375-8866 传真: (852)2375-7700
北京电话: (010)8268-4280 传真: (010)8268-4277
成都电话: (028)522-4111 传真: (028)523-9451
重庆电话: (023)6860-8938 传真: (023)6860-8938
广州电话: (020)8762-7232 传真: (020)8762-7227
南京电话: (025)481-0877 传真: (025)480-8023
上海电话: (021)6440-1373 传真: (021)6440-0166
深圳电话: (0755)386-1373 传真: (0755)386-7954
西安电话: (029)848-1716 传真: (029)848-0985
武汉电话: (027)8736-0546 传真: (027)8736-0547

裕利·香港科汇(亚太)有限公司裕利分部
Unique-A Division of Memec (Asia Pacific) Ltd.
www.unique-ap.com
unique@memec-asiapacific.com
香港电话: (852)2410-2778 传真: (852)2370-3247
北京电话: (010)8519-1866 传真: (010)8519-1865
成都电话: (028)620-0026 传真: (028)620-0027
上海电话: (021)6317-8226 传真: (021)6317-3446
深圳电话: (0755)366-4329 传真: (0755)366-4330
武汉电话: (027)8732-2646 传真: (027)8732-2729
厦门电话: (0592)516-4701 传真: (0592)516-4702
西安电话: (029)822-9180 传真: (029)825-8595
青岛电话: (0532)582-1322 传真: (0532)582-1322

dn283f 0402 29K • PRINTED IN CHINA

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2001