

设计要点

新型 IC 简化了从 USB 进行的电池充电 – 设计要点 320

John Shannon

引言

USB 正在迅速成为将外设连结至个人电脑的最常用方法。USB 标准的一个重要特点是其允许通过 USB 电缆进行功率传输，从而使得 PDA 或其他手持式设备能够于主 PC 相连的情况下对其电池进行充电。

USB 规范定义了 USB 外设能从 USB 吸取的负载电流限值。有三种允许的工作模式：

- 暂停模式 (USB 外设从 USB 电缆吸收小于 500 μ A 的电流)
- 低功率模式 (消耗电流可高达 100mA)
- 高功率模式 (消耗电流允许高达 500mA)

USB 规范还规定 USB 外设不得向 USB 电缆反馈信号。

图 1 示出了一种对 USB 电池充电器问题使用最少元件的解决方案。在该场合，只需 5 个元件 (包括 LTC[®]4053) 便可实现一个完全符合规范的 USB 充电器。

该充电器是基于 LTC4053 器件，这是一款独立的定时器终止恒定电流/恒定电压线性充电器。LTC4053

具有一个热环路，该环路能够通过调节芯片最大温度来实现所有条件下充电率的最大化。精细程度差一些的线性充电器必须在较低的充电率或面临过热的危险，因此增加了充电时间。

LTC4053 的操作很简单。充电电流由 PROG 引脚上的一个电阻器来设定，终止定时器周期由 TIMER 引脚上的一个电容器来设定，而浮动电压预设定为 4.2V。

LT、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

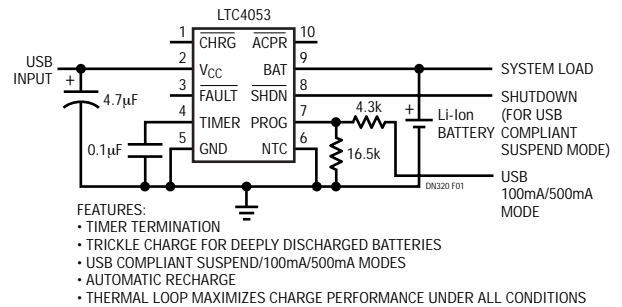


图 1：使用最少元件且符合 USB 规范的锂离子电池充电器

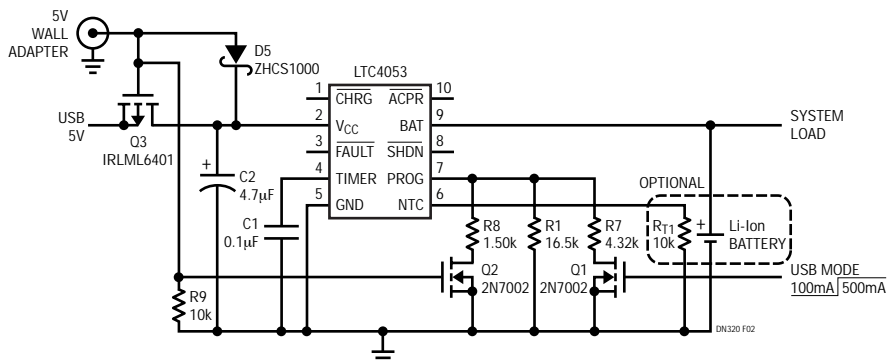


图 2：双输入充电器从交流适配器进行 1A 快速充电或从 USB 进行 100mA/500mA 充电

由 USB 或一个交流适配器充电

USB 充电电流被限制于 500mA，但 LTC4053 能提供更高的输出电流。这种能力可通过在 LTC4053 周围增加一些额外的元件来获得，以便从一个交流电源（如交流适配器）来实现更高的充电率。

图 2 所示的电路仅需采用 12 个元件，该电路符合 USB 规范，并可由一个适配器来实现高速充电。LTC4053 还实现了 NTC 功能，这样，如果电池温度过高或过低，则充电将被禁止。

增加基于高速率适配器的充电功能必须做两件事情。一是必须将 USB 输入与适配器隔离，以防止适配器功率馈入 USB。二是必须可以通过改变 PROG 引脚上的阻性负载来选择较高的充电率。

一个 P 沟道 MOSFET (Q3) 被用来选择 USB 或适配器功率。如果 USB 功率存在而适配器不存在，则 Q3 处于导通状态，原因是其栅极位于地电位（通过 R9），而其源极为 5V。当交流适配器功率出现时，Q3 的栅极被拉至高电平且 Q3 关断。一个 1A 充电电流从适配器流出并经过二极管 D5。当适配器存在时，可通过接通 Q2 来设置该 1A 充电率，这改变了 PROG 引脚上的阻性负载。

在系统全操作的情况下进行更快的充电

这些简单的电路均直接从电池吸取系统功率。这虽然形成了一个简单的解决方案，但也减少了来自 USB 端口的总可用功率。USB 端口能提供 2.5W (5V • 500mA) 的功率。将设备系统总线直接置于于电池（一般为 3.6V）只允许系统在达到 500mA 电流限值之前从 USB 电缆吸取 1.8W (3.6V • 500mA)，任何额外的功率都必须由电池来提供。电池电压越低，系统负载的可用功率就越少。解决这问题是方案是直接由 USB 给系统负载供电，测量系统的消耗电流和余下所需的充电器电流以保持 USB 的规范。

图 3 示出了一种采用 LTC4410 USB 电源管理器的紧凑型 7 个元件解决方案。当 USB 存在时，直接由 USB 对系统负载提供支持。这允许系统负载输送 2.5W 的最大功率。对从 USB 端口流出的电流进行测量并减小电池充电电流以维持 USB 规范。当 USB 功率不存在时，负载由电池通过开关 Q1 来提供支持。与图 2 所示的解决方案相比，该解决方案更加充分地利用了 USB 端口上的可用功率，从而实现了更高的充电速度。

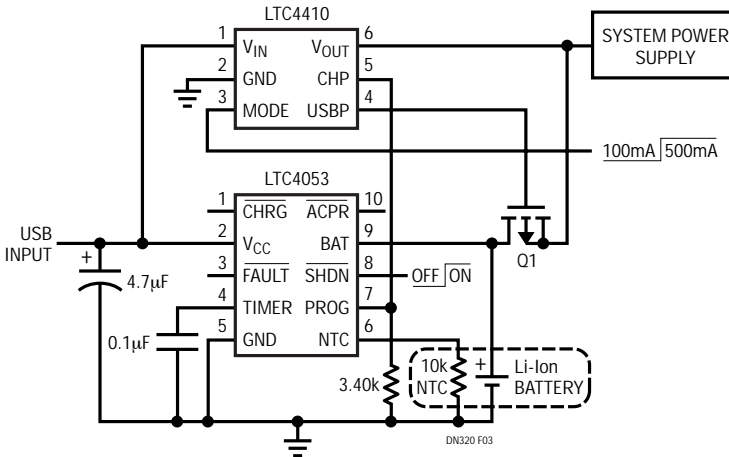


图 3：基于 LTC4410 且符合 USB 规范的充电器充分利用了从 USB 输入的可用功率

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC4053>
<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC4410>

如要获得更多资料或技术支持，请与我们的销售部或当地分销商联络，也可浏览我们的网址：
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
香港办事处
电话：(852)2428-0303
传真：(852)2348-0885
上海办事处
电话：(021)6375-9478
传真：(021)6375-9479
北京办事处
电话：(010)6801-1080
传真：(010)6805-4030

骏龙科技有限公司
Cytech Technology Ltd.
www.cytecht.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
上海电话：(021)6440-1373 传真：(021)6440-0166
深圳电话：(0755)8386-7431 传真：(0755)8386-7954
南京电话：(025)481-0877 传真：(025)480-8023
成都电话：(028)8652-7116 传真：(028)8652-7556
西安电话：(029)837-8918 传真：(029)837-8919
武汉电话：(027)8736-0546 传真：(027)8736-0547
厦门电话：(0592)563-8488 传真：(0592)563-7169

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-ttc@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
上海电话：(021)6317-8226 传真：(021)6317-3446
深圳电话：(0755)8366-4329 传真：(0755)8366-4330
成都电话：(028)8652-8252 传真：(028)8652-8253
武汉电话：(027)8732-2646 传真：(027)8732-2729
西安电话：(029)822-9180 传真：(029)825-8595
厦门电话：(0592)516-4701 传真：(0592)516-4702
青岛电话：(0532)582-1322 传真：(0532)583-8372

dn320f 0703 39K • PRINTED IN CHINA


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2003