

设计要点

占板面积仅 2cm² 的通用型锂离子电池充电器 从 USB 和 6V 至 36V 输入获取工作电源 – 设计要点 395

Liu Yang

引言

在 GPS 导航装置、PDA、数码相机、照片浏览器和 MP3 播放机等手持式设备中提供 USB 和高输入电压电源以及电池充电能力可具有诸多优点。例如，利用 USB 来提供充电和工作电源带来的明显便利就是不再需要随身携带旅行充电器。高电压电源(比如：FireWire 和 12V 至 24V 适配器)就更好了，因为它们能够提供比 USB 更快的充电速度，并允许在更多的场所(比如：汽车内)进行充电。然而，在采用高电压电源时有一个重要的设计考虑，这就是高电压电源和手持式设备中的电池之间存在著非常大电压差。由于线性充电器不能处理功率耗散，因而需要使用开关充电器。

LTC[®]4089 和 LTC4089-5 (见图 1) 很便利地把一个高电压和宽输入范围(6V 至 36V，绝对最大值为 40V)的单片式 1.2A 降压型开关稳压器、以及一个 USB 电源管理器 / 充电器集成在一个紧凑的耐热增强型 3mm x

6mm DFN 封装内。LTC4089 的降压稳压器输出电压跟踪电池电压(两者之间的差异不超过 300mV)。这种 Bat-Track™ 功能最大限度地降低了总功耗。当在 HVIN 引脚上施加电源时，LTC4089-5 将在 OUT 引脚上提供一个固定的 5V 电压。当从 USB 端口来供电时，电源管理器将实现系统负载可用功率的最大化；可高达 2.5W 的满 USB 可用功率。它能够根据系统负载电流来自动地调节锂离子电池的充电电流，以维持总输入电流与 USB 规格限值的相符性。当把所有元件都布设在 PCB 的同一面上时，整个解决方案的占板面积小于 2cm²。

自适应高电压降压最大限度地降低了总功耗

LTC4089 的降压型转换器输出电压 V_{OUT} 跟踪电池电压 V_{BAT} 。它始终比 V_{BAT} 高 0.3V，这样就能够对电

LT、LT、LTC 和 LTM 是凌力尔特公司的注册商标。
Bat-Track 是凌力尔特公司的商标。
所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

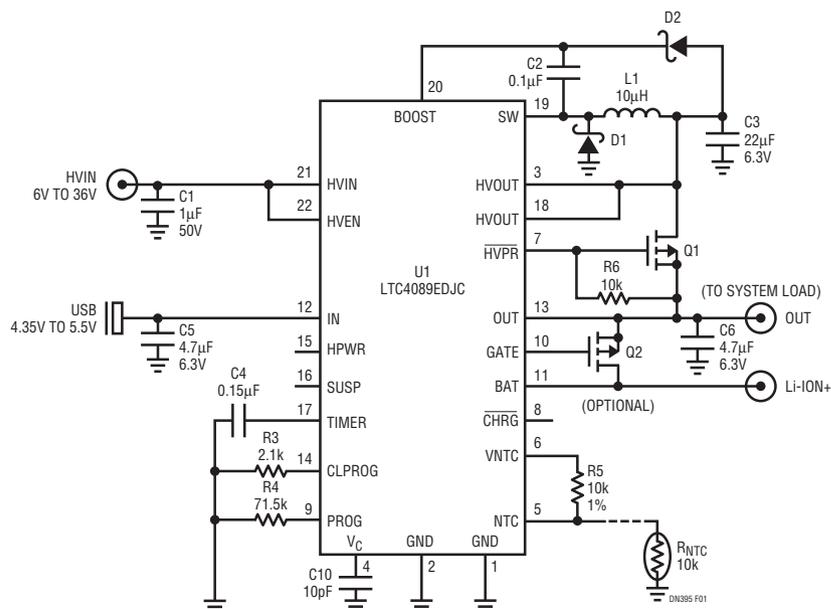


图 1：LTC4089 原理图显示了多种输入电压能力

池进行快速充电，同时最大限度地降低总功耗。图 2 示出了当总功耗低于 1.1W 时，在不同输入电压条件下的总效率。而且，如果电池被过度放电和 V_{BAT} 降至过低，则最小 V_{OUT} 为 3.6V，以确保连续的系统操作。

USB 电源管理器实现了系统可用功率的最大化

在传统的双输入器件中，输入负责向电池充电，而系统的电源则直接从电池获取。这产生了不少问题。其中之一便是：当接入 USB 电源时，系统的可用功率将由于低电池电压的原因而减少。例如：当 $V_{BAT} = 3.3V$ 时，系统的可用功率仅为 1.65W，而 USB 本身就提供了 2.5W 的功率。差额部分被作为热量耗散掉。LTC4089 通过提供一个中间电压 V_{OUT} 对系统负载供电而使该问题成功地得以解决。该 V_{OUT} 与电池电压

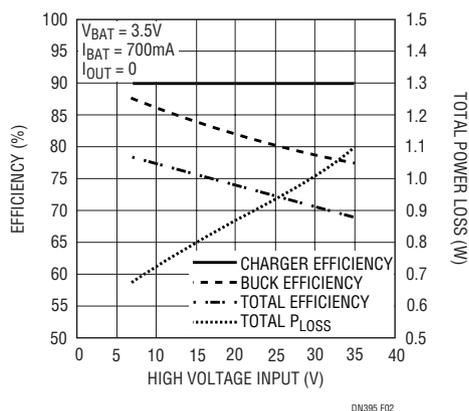


图 2：LTC4089 高电压充电器的效率和总功耗

无关，且等于 USB 电压，因而系统负载可获得满 USB 功率。表 1 列出了 LTC4089 电源管理器比传统双输入配置的优越之处。

小占板面积

将所有必需的元件布设在 PCB 的同一面上，整个解决方案的占板面积小于 2cm^2 ($11.3\text{mm} \times 17.5\text{mm}$)，如图 3 所示。

概要

LTC4089 把一个高电压宽输入单片式开关稳压器、USB 电源管理器和锂离子电池充电器集成在一个 $3\text{mm} \times 6\text{mm}$ DFN 封装内，并改善了 USB 型和多电源输入便携式设备的功能。

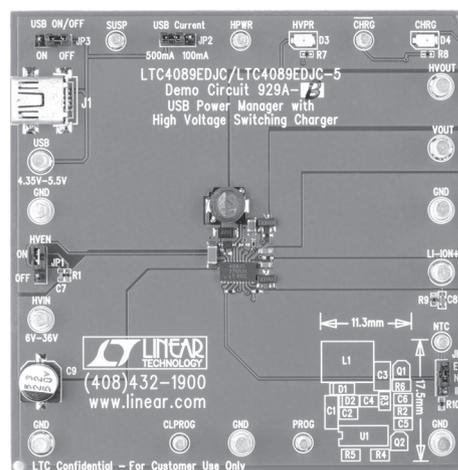


图 3：LTC4089 演示电路板 (右下角示出了电路板布局)

表 1：传统双输入充电器与凌力尔特公司用于 USB 充电的 LTC4089 电源管理器 / 充电器的比较

情形	传统的双输入充电器	LTC4089 电源管理器 / 充电器
电池电压低于涓流充电电压	系统的可用电流仅为涓流充电电流 (50mA 至 100mA)，这可能不足以起动系统	尽管电池处于涓流充电模式，但系统仍可获得满适配器 / USB 功率
电池未接入	大多数充电器都把这种情况视作故障。系统无法起动	系统可获得满适配器 / USB 功率
$V_{BAT} = 3.3V$ (采用 USB 输入时)	系统的可用功率仅为 1.65W。系统功率不会比这高	系统可获得 2.5W 的满 USB 功率
系统功耗接近输入功率限值	无法辨别可用充电电流。充电定时器在电池完全充满之前就终止操作	充电时间随著可用充电电流的减小成比例地增加。电池始终处于满充电状态

产品手册下载

www.linear.com.cn

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.com.cn

凌力尔特有限公司
Linear Technology Corp. Ltd.
www.linear.com.cn
香港电话：(852) 2428-0303
北京电话：(86) 10-6801-1080
上海电话：(86) 21-6375-9478
深圳电话：(86) 755-8236-6088

艾睿电子亚太有限公司
Arrow Asia Pac Ltd.
www.arrowasia.com
香港电话：(852) 2484-2484
北京电话：(86) 10-8528-2030
上海电话：(86) 21-2893-2000
深圳电话：(86) 755-8359-2920

骏龙科技有限公司
Cyletech Technology Ltd.
www.cyletech.com
香港电话：(852) 2375-8866
北京电话：(86) 10-8260-7990
上海电话：(86) 21-6440-1373
深圳电话：(86) 755-2693-5811

泛纳尼克(上海)有限公司
Farnell-Newark InOne
www.farnell-newarkinone.com
香港电话：(852) 2268-9888
北京电话：(86) 10-6238-5152
上海电话：(86) 21-5866-0508

dn395f 0906 129.6K • PRINTED IN CHINA

LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006