

# 设计要点

## 单片式线性电池充电器采用高达 60V 的输入运作

设计要点 535

Joshua Yee

### 引言

相对较低容量电池的充电、或后备和“保持运作型”电池的维护充电而言，线性拓扑电池充电器因其紧凑的占板面积、简单和可负担能力而受到重视。即使如此，能接受 10V 或更高输入电压的线性充电器却十分缺乏，因而导致无法满足许多工业和汽车系统的要求。

有些开关模式解决方案能接受高输入电压，而开关拓扑可提供电流和效率方面的优势，但是它们在复杂性和解决方案占板面积上却付出了重大的代价。最后的结果是，对于“保持运作型”系统或后备电池充电器中必需的低电流来说，开关模式解决方案往往就是“杀鸡用牛刀”了。此外，适合高达 60V 之汽车和工业应用的解决方案实在少之又少。

LTC<sup>®</sup>4079 是一款宽输入范围独立型充电器，其可由任何 2.7V 至高达 60V 的 DC 电源来供电，因而能够直接采用 12V 和 24V DC 系统电源轨或甚至 48V 工业电源实施恒定电流 / 恒定电压 (CC/CV) 充电。其简单与坚固性的组合使之能够轻而易举地满足在这些环境中“持续运作型”系统或后备电池解决方案的充电需求。图 1 为简单锂离子电池充电器的实例。

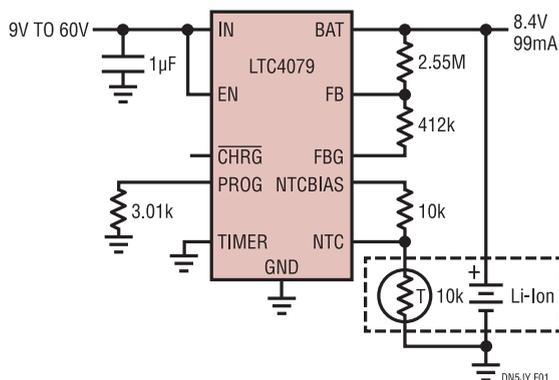


图 1：用于两节后备锂离子电池的宽范围线性独立型充电器

### 坚韧性与灵活性的巧妙组合

LTC4079 的充电电压可采用电阻来设置，这与其面向实际用途的宽输入电压范围之灵活性相匹配。该电路可在采用极小输入和输出电容的情况下于整个输入电压范围内保持稳定。

在 PROG 引脚上采用单电阻能设置充电电流至高达 250mA，并可根据 PROG 电压来监视充电电流。充电终止功能是我们熟悉的：基于定时器、利用 TIMER 引脚电容进行设置、或通过把 TIMER 引脚连接至地以实施 C/10 电流检测。 $\overline{\text{CHRG}}$  状态引脚利用任一种方法发出充电终止指示信号。另外，定时器电容还用于失效电池检测。

利用 NTC 和 NTCBIAS 检测网络以构成完整的充电器电路可实现适宜温度充电。LTC4079 的耐热性能增强型 3mm x 3mm DFN 封装包括一个内部传输元件，从而造就了一款紧凑和全面的解决方案。在图 2 给出的完整电路显示了其紧凑的占板面积。

### 创新型调节

相比于传统的充电器，LTC4079 进行了多项改进，其拥有几种与众不同的充电电流调节方法。首先，对于宽范围但电流受限或高阻抗源，输入电压可调节至比电池电压至少高 160mV ( $V_{\text{IN(MIN)}} \geq V_{\text{BAT}} + 160\text{mV}$ )。减小充电电流以避免输入电压骤降至该数值以下，从而实现充电电流的最大化。利用该内部调节方案无需外部组件。图 3 示出了采用一块太阳能电池板对一个 12V 密封铅酸电池组进行温度补偿型浮动充电的实例，但输入电压与电池电压的任意组合都是可以的。

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

当能量收集器或小型太阳能电池板等非常低功率电源不能连续提供 10mA 最小充电电流时，LTC4079 的差分电压调节是特别有用。在面对欠压闭锁 (UVLO) 时，该特性允许充电操作在可能的情况下继续进行，而不是随意地停止充电，这将更有效地采用可用的输入功率。

为了获得一个更具体的输入电压调节设定点，使能输入引脚 EN 可伺服至一个电阻分压器。当输入电压达到该设定点时，充电电流减小以避免给电源施加任何进一步的负载。这样，使能输入可用于设定一个针对某种给定电源的最小工作电压。

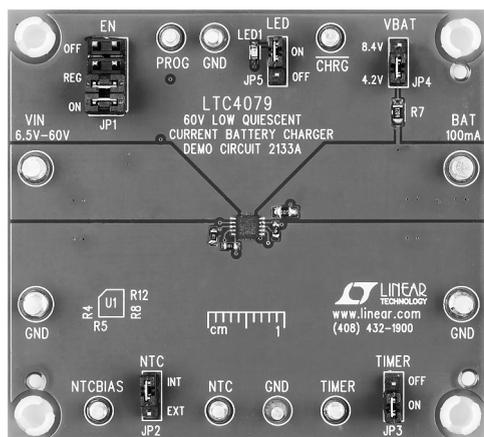


图 2：完整演示板电路占板面积的实际尺寸

最后一种电流调节方法（即“热调节”）对于单片式器件通常是很重要，但对于线性稳压器来说则应强制。在较为严酷的环境中或在高的  $V_{IN}/V_{BAT}$  比条件下（此时充电电压远远低于标称输入电压），这种方法尤其有用。充电电流将减小，直到芯片结温降至低于  $118^{\circ}\text{C}$  为止。参考图 3 所示具有输入电压调节功能的电路实例，其可避免弱的输入源遭受过载。

### 低的静态吸收电流

在充电时，LTC4079 仅消耗  $4\mu\text{A}$ ，因而使得从电源至电池的能量传输最大限度地提高。当把能量从一个容量较高的电池转移至一个较小的后备电池时，这一点尤其重要。在电池后备系统中，电压反馈分压器从电路中剔除以进一步减轻电池的负载，从而把停机电流减小至  $10\text{nA}$ （典型值），并确保在整个电池系统的长期备用或贮存期间不会发生意外的容量衰减。这使得 LTC4079 尤其适合那些具有嵌入式充电能力且只需低维护或不需维护的“设定后便不需再过问”之设计。

### 总结

LTC4079 的紧凑和全面型设计非常适合于维护及“保持运作型”的电池充电解决方案，但其并不局限于此类应用。该器件丰富的特性使之能够容易地适应工业、汽车、太阳能、医疗、军事/航天和消费电子产品领域中任何数量的充电任务。

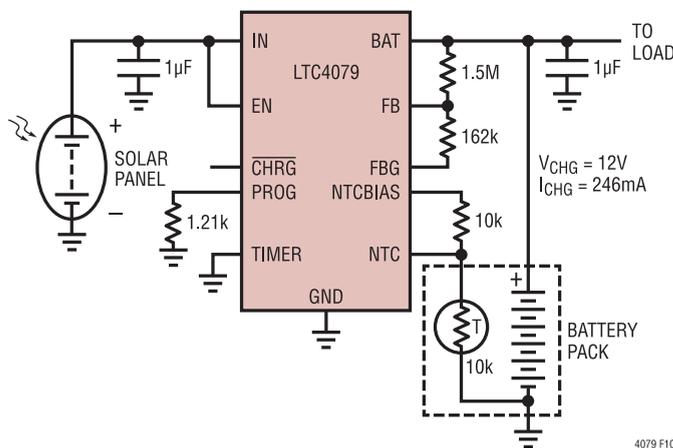


图 3：利用输入电压调节来防止弱的输入源遭受过载

#### 产品手册下载

[www.linear.com.cn/LTC4079](http://www.linear.com.cn/LTC4079)

如要获得更多资料或技术支持，请与我们联系或当地分销商联系，也可浏览我们的网址：  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn) 或电邮到 [info@linear.com.cn](mailto:info@linear.com.cn)

凌力尔特  
Linear Technology  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)  
香港电话：(852) 2428-0303  
深圳电话：(86) 755-2360-4866  
上海电话：(86) 21-6375-9478  
北京电话：(86) 10-6801-1080

艾睿电子  
Arrow Electronics  
[www.arrow.com](http://www.arrow.com)  
香港电话：(852) 2484-2484  
深圳电话：(86) 755-8836-7918  
上海电话：(86) 21-2215-2000  
北京电话：(86) 10-5606-4000

科通集团  
Comtech Group  
[www.comtech.com.cn](http://www.comtech.com.cn)  
香港电话：(852) 2730-1054  
深圳电话：(86) 755-2698-8221  
上海电话：(86) 21-5169-6680  
北京电话：(86) 10-5172-6678

骏龙科技  
Cytech Technology  
[www.cytech.com](http://www.cytech.com)  
香港电话：(852) 2375-8866  
深圳电话：(86) 755-2693-5811  
上海电话：(86) 21-6440-1373  
北京电话：(86) 10-8260-7990

dn535f 0315 102.2K • PRINTED IN CHINA

  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2014