

设计要点

纤巧型升压/降压电源可在电池供电设备提供3.3V/1.3A输出—设计要点271

Keith Szolusha

引言

当今许多蜂窝电话、PDA、MP3 播放机及其他便携式设备都要求由单节可再充电锂离子电池来提供稳定的 3.3V 电源。但问题是锂离子电池在满充电时有一个高于 3.3V 的电压，而在使用电池期间电池可放电至低于 3.3V。采用锂离子电池的电源要求使用稳压器，以在高输入和低输入的条件下均能维持 3.3V 的稳定输出。由于锂电池通常被用于大众市场的便携式产品，其注重较短的产品面市时间、较长的电池使用寿命、小体积和低成本，因此，稳压器必须占用最小的空间、具有高效率和在可能的情况下使用通用的元件。

图1示出了一个简单而高效的SEPIC变换器，它能够在采用单节电池(2.7V至4.2V输入)的条件下提供高达3.3V/1.3A的输出。其简洁、低成本、高效率及小元件尺寸(所有元件均不高于3.1mm)满足了电池供电的便携设备在体积和功耗方面的诸多要求。

各输入条件下的稳定输出电压

虽然SEPIC只是众多可行的DC/DC变换器结构之一，但相比其他选择方案而言，它在现代便携式应用设备时具有一大优势。图1中的SEPIC可在整个输入电压范围内(2.7V至4.2V)提供3.3V输出。SEPIC结构的一个替代方案是简单的降压变换器。只要电池电压保持在3.6V以上，一个降压变换器即可提供3.3V；但当电池电压降至3.6V以下时，变换器提供的电压便开始下降，使得输出电压比输入电压低几百个毫伏。当输入电压降至2.7V时，输出电压将全降至2.5V以下。

高效

该设计能够提供高达78%的DC/DC变换效率，这对于最大限度地延长便携式设备的电池使用寿命至关重要。图2示出了各种输入电压和输出电流条件下的效率曲线。请注意当输出电流大于10mA时，变换电

LT, LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

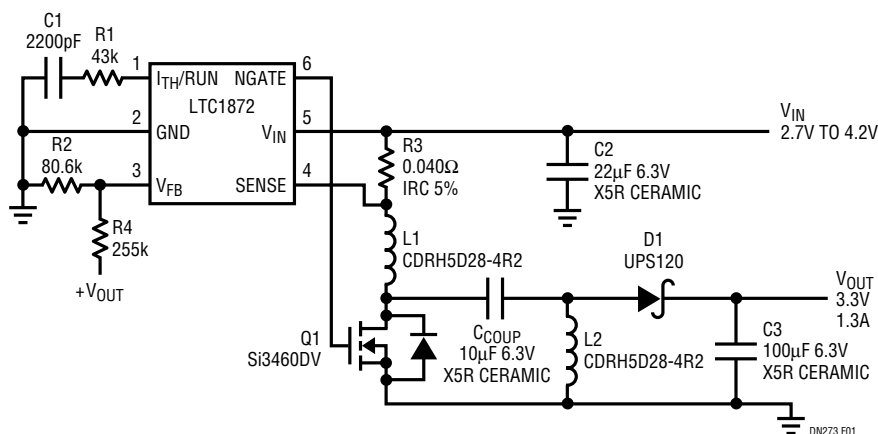


图1：采用SOT-23封装的DC/DC变换器将锂离子电池电压变换至3.3V/1.3A，并有极少元件数量和不超过3.1mm的高度

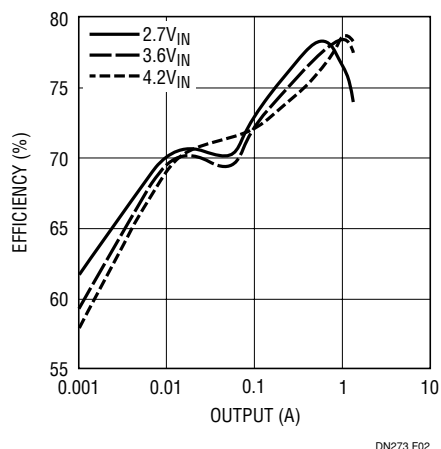


图2：采用LTC1872 DC/DC变换器将锂离子电池变换至3.3V/1.3A的典型效率曲线

路的效率高于70%，而在1A输出时可升至78%。即使输出电流低至1mA，变换效率也可保持在60%以上，这主要得益于LTC[®]1872较低的静态电流。如果希望采用停机方式，LTC1872极低的22μA(最大值)停机电流也会延长电池的使用寿命。

该电路的简洁性最大限度地降低了成本、缩减了电路板面积并减少了设计难题。该550kHz电流型SOT-23控制器驱动一个TSOP-6 N沟道MOSFET。10μF陶瓷耦合电容器就其小尺寸和成本有极高的RMS波纹电流性能。两个小型4.2μH、2.2A电感器(L1和L2)均不高于3.0mm，并且不需像另外的磁性元件选择方案(一个体积较大及价格更高的变压器，并且最大高度远远超过3mm)中那样彼此紧挨著放置。一般来说，非耦合电源电感器有更多的供货来源，



16mm × 12mm
3.1mm MAX HEIGHT



CTX2-2P TRANSFORMER
9mm × 9mm
6.0mm MAX HEIGHT

图3：相比于变压器，采用两个电感器的设计能提供更优良的性能

并且相比等效的变压器具有更大的电感和DC电流额定值。采用变压器还会限制布局的灵活性。图3示出了如何放置两个分离的电感器(它们的成本加在一起仍然低于一个等效的变压器)以最大限度地缩减电路尺寸，并形成可能的最短高频AC开关路径，从而实现最强噪声免疫力的布局。这里给出一个变压器替代两个电感器的最有可能采纳选择方案以供参考。变压器的最大高度是6.0mm，比双电感电路的3.1mm最大高度大了许多。庞大的4引线变压器增加了电路的尺寸并使布局更加困难。

100μF陶瓷输出电容器具有高波纹电流额定值和极低的ESR，使得输出电压波纹受到限制。由于SEPIC具有低输入波纹电流(原因是电感器L1中有连续电流)，因此，这一特殊设计只需要一个22μF陶瓷输入电容器。额定电流为2A的超小型肖特基二极管占用了极小的空间，而且，通过采用薄型SOT-23封装的LTC1872可将整个电路板的面积做得非常小。

LTC1872提供了一种2.5V欠压闭锁功能，可防止低输入电压条件下的电流失控，这对于以锂离子电池为电源的设备而言尤为重要。

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC1872>

如要获得更多有关凌特公司DC/DC变换器的资料，请与我们的销售部或当地分销商联络，也可查询我们的网址：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.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
成都电话：(028)8652-7116 传真：(028)8652-7556
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)8386-7431 传真：(0755)8386-7954
西安电话：(029)837-9818 传真：(029)837-9819
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)8620-0026 传真：(028)8620-0027
上海电话：(021)6317-8226 传真：(021)6317-3446
深圳电话：(0755)8366-4329 传真：(0755)8366-4330
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

dn271f 0802 29K • PRINTED IN CHINA


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2001