

# 设计要点

## 小型高效超低噪声的新型降压充电泵

### 设计要点 310

William Walter

#### 引言

无电感充电泵DC/DC转换器在负载电流为10mA至500mA并且空间受限的应用中相当流行。此类转换器采用小型封装，具有极低的静态电流，而且，所需外接元件数目可减到最少。但多数充电泵的不足之处是噪声。发生于电源输入端的噪声会干扰无线应用中的射频收发，并且输出端的噪声能耦合到敏感电路中，甚至产生可听到的噪声。新型的LTC®3250和LTC3251降压充电泵采用一种新型开关结构解决了这一问题，该结构既减轻了噪声，又保留了充电泵转换器所特有的节省空间和高效率优点。

LTC3250-1.5适合那些要求固定1.5V输出、电流高至250mA并且对空间要求非常严紧的应用。LTC3251的占板面积稍大，但可提供更多的灵活性：它具有可调节的输出电压(0.9V至1.6V)、输出电流高至500mA、超低的输入和输出噪声以及扩频工作方式。两款IC均采用2至1开关电容器分数转换方式，效率比线性稳压器提高了50%。两款器件所需工作电流仅为35μA。

#### 超小型高效低噪声固定1.5V输出充电泵

LTC3250-1.5开关电容降压DC/DC转换器可装入最

紧凑的空间，同时可从3.1V至5.5V单电源输入提供1.5V/250mA的输出。为保持LTC3250具有小占板面积，该转换器工作于高频率(1.5MHz)，运作时仅需使用三只小型低成本陶瓷电容器。LTC3250采用6引脚ThinSOT™封装，因此在不到0.04平方英寸的面积上即可安装一只完整的转换器(见图1)。

LTC3250的恒频结构通过检测输出电压并调整每周周期转移的电荷量来实现调节。这种调节方法与传统的开关电容充电泵相比具有低得多的输入和输出电压纹波，而传统的方式通常有50mV或者更高的纹波。LTC3250的恒定高频电荷转移使输入和输出噪声的过滤不象传统开关电容充电泵那样有很高的要求，传统充电泵的开关频率决定于负载电流，范围可跨越几个数量级。从图2可以看出，在一个250mA载下的LTC3250-1.5输出纹波很小。

#### 具有扩频工作方式的超低噪声可调节充电泵

开关稳压器一般为蜂窝电话和PDA等手持设备内提供电源转换功能。此类设备(尤其提供RF通讯的设备)对噪声和电磁干扰(EMI)一般都非常敏感。开关

LT、LTC、LT和Burst Mode是凌特公司的注册商标。ThinSOT和Super Burst是凌特公司的商标。

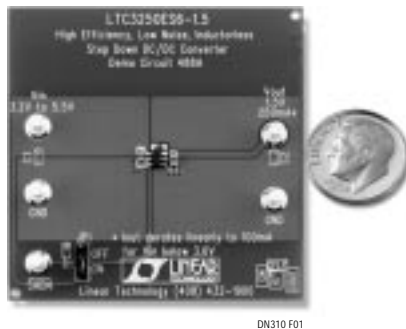


图1：LTC3250采用微小的6引脚ThinSOT封装，在不到0.04平方英寸的面积上可建立一个完整的转换器

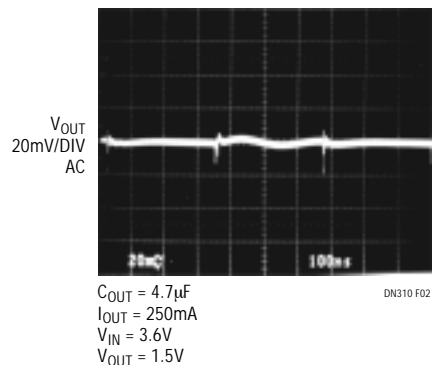


图2：输出电压纹波

稳压器以周期式方法将功率输送到输出端。对于传统降压稳压器的前半周期内，输入端向输出端提供电流并对存储元件(电容器或电感器)进行充电，后半周期内输出电流则通过存储元件由地提供，此时输入端不提供电流。这种输入端的方波电流会造成大纹波电压以及谐波可延伸到极高的频率(见图3)。由于传统降压稳压器的工作频率是固定或可变的，输出在工作频率或某些谐波上仍有大的噪声分量(见图4)。

LTC3251通过使用一个两相扩频充电泵大幅减少了输入噪声。这种两相结构在两个时钟相位上均提供电流，因此吸入一个固定的输入电流，其值为输出电流的一半。此外，在扩频工作方式下，LTC3251的内部振荡器可提供一个时钟脉冲，各周期的长度是随机的，但固定在1MHz至1.6MHz之间。这样就获得了将开关噪声分散到一段频率范围内的益处，从而大幅减少了谐波噪声。这种结构可实现极低的

输出和输入噪声。图5表示用一只容值仅为传统降压稳压器输入电容的1/10就基本上消除了输入谐波，图6表示仅用输出电容的一半就大幅削减了峰值输出噪声。

### 多种用途

LTC3251具有四种工作模式，由模式引脚MD0和MD1来选择。这四种模式为：适合所有工作电流的低噪声连续扩频模式；适合轻负载高频的突发模式(Burst Mode®)；适合超低工作电流和负载极轻(无负载时典型值为9μA)的超级突发(Super Burst™)模式；以及关断模式。

### 结论

LTC3251采用10引脚加强散热MSOP封装；LTC3250采用微型ThinSOT封装。它们具有小尺寸、相对高的电流输出以及低噪声等特点，因此是空间受限的电池供电应用之理想选择。

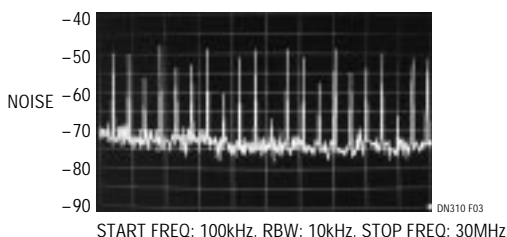


图3：采用10μF输入电容器的传统降压稳压器输入噪声频谱(I<sub>O</sub> = 500mA)

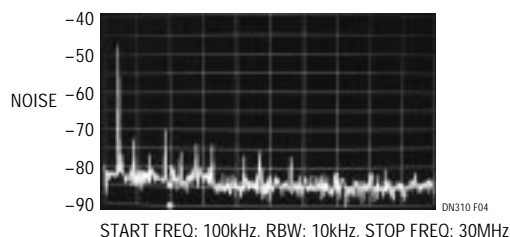


图4：采用22μF输出电容器的传统降压稳压器输出噪声频谱(I<sub>O</sub> = 500mA)

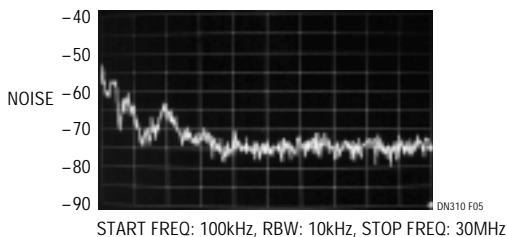


图5：采用1μF输入电容器的LTC3251输入噪声频谱(I<sub>O</sub> = 500mA)

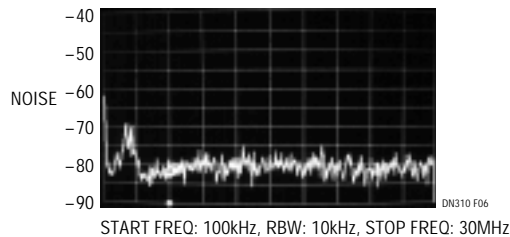


图6：采用10μF输出电容器的LTC3251输出噪声频谱(I<sub>O</sub> = 500mA)

#### 产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC3250>  
<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC3251>

如要获得更多有关DC/DC转换器的资料，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](http://www.linear.com.cn) 或电邮到 [info@linear-tech.com.hk](mailto:info@linear-tech.com.hk)

凌特有限公司  
 Linear Technology Corporation Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://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](http://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

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](http://www.unique-ap.com)  
[unique@memec-asiapacific.com](mailto: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  
 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

dn310f 0103 39K • PRINTED IN CHINA

  
 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2003