

# 在微型模块封装中整合高效开关电源转换及低噪声线性稳压

David Ng  
(凌力尔特公司)

具有高速度或高分辨率功能的器件需要干净的电源。开关稳压器虽能在多种输入/输出条件下提供高效率，但典型的开关电源则很难具备高数据速率 FPGA I/O 通道或高比特数数据转换器所需的干净、低输出噪声和快速瞬态响应特性。与此相反，高性能线性稳压器却拥有低输出噪声和快速瞬态响应，但其升温很快。

LTM8028 兼具上述两者的最佳特性，这是一个受控于 UltraFast™ 线性稳压器的高效率同步开关转换器，它们都被集成在一个 15mm × 15mm 的小型 μModule® 封装中。该封装具有 LGA (4.32mm 高) 和 BGA (4.92mm 高) 两种引线型式，均符合 RoHS 标准。

线性稳压器负责将开关电源的输出控制在比期望输出电压高 300mV 的数值，以提供裕度、效率和瞬态响应性能的最优组合。LTM8028 接受高达 40V 的输入，并可在高至 5A 的电流下产生介于 0.8V 和 1.8V 之间的输出电压。图 1 示出了典型的 1.2V 输出应用。

通过控制 3 个三态输入 ( $V_{00}$ 、 $V_{01}$  和  $V_{02}$ ) 来设定 LTM8028 的输出电压。施加一个电压至 MARGA 引脚可允许用户对输出实施高达 ±10% 的裕度调节。可以利用 IMAX 引脚减小最大值为 5A 的电流限值，而一个 PGOOD 信号则用于指示输出处于目标电压的 10% 以内。

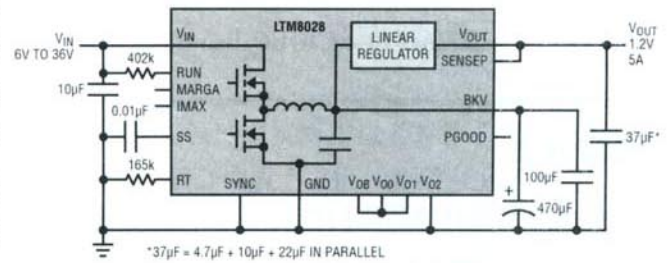


图 1 LTM8028 在一个 36V 输入、UltraFast、低输出噪声 5A μModule 稳压器中的应用

采用传统线性稳压器从一个 12V 电源产生 1.2V/5A 输出的设计将消耗超过 50W 的功率，并且有可能需要使用昂贵的散热器。如图 2 所示，LTM8028 的功耗则不足其 1/12 (少于 4W)，因而产生的典型结温升幅只有 45℃。

LTM8028 的核心是高性能线性稳压器。其总体

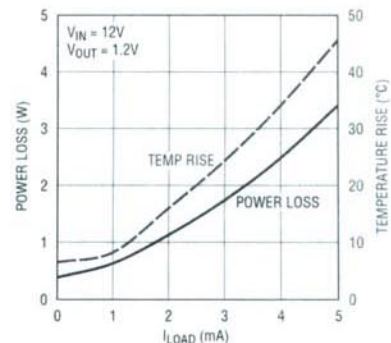


图 2 在一个 12V 输入至 1.2V/5A 输出应用中，LTM8028 的功率耗散低于 4W，而且升温幅度仅为 45℃

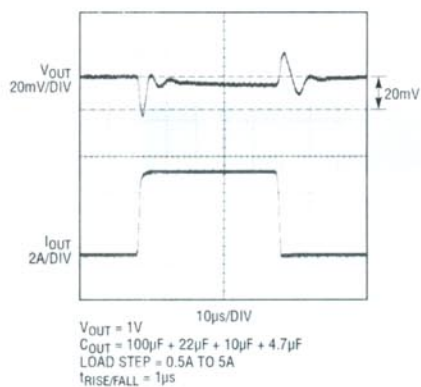


图3 在 1.0V 输出条件下，LTM8028 的瞬态响应小于 20mV

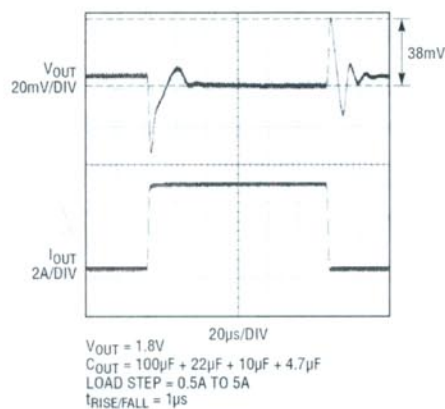


图4 LTM8028 的瞬态响应仅为 38mV

电压和负载调整率低于 0.2%（在室温条件下）和 1%（在整个 -40℃至 125℃温度范围内）。这线性稳压器的 UltraFast 带宽为 LTM8028 在 10%至 90%负载阶跃提供了一个仅为 2%的瞬态响应。图3和图4分别示出了当该器件被配置为提供 1V 和 1.8V 输出时，负载以 1A/µs 的摆率从 0.5A 阶跃至 5A 情况下 LTM8028 的瞬态响应。

尽管线性稳压器和同步开关转换器封装在一起，但是高电源抑制能力和集成型减噪电路可产生低输出噪声。如图5所示，峰至峰噪声低于 1mV。\*

注：\* 测量低幅度噪声会非常棘手。该测量采用同轴电缆、阻抗匹配和一个 150MHz HP461A 放大器来完成。这与凌力尔特《应用指南 70》（Application Note 70）“一款具 100µV 输出噪声的单片式开关稳压器（A Monolithic Switching Regulator with 100µV Output Noise）”（作者：Jim Williams）中描述的设置是相似的，唯一的差别在于这里的测量未将带宽限制为 10MHz。

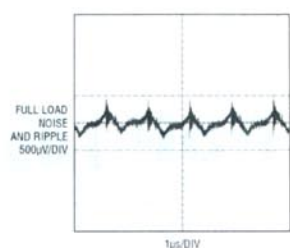


图5 LTM8028 输出端上的峰至峰开关噪声低于 1mV。（原理图给出了用于实现这些结果的设置。）

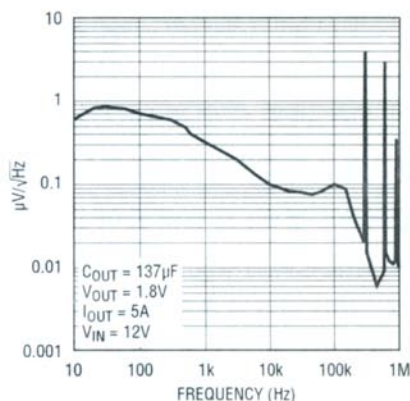
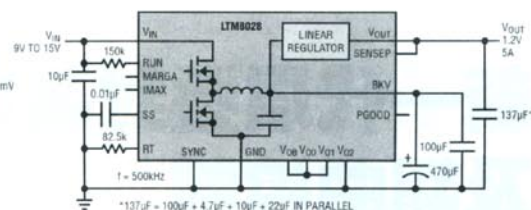


图6 峰值仅为 4µV/√Hz 的输出噪声频谱密度使得 LTM8028 成为高灵敏度数据转换电路的上佳选择

在频域中，频谱噪声分量非常低，其在开关转换器 300kHz 基本频率下的峰值为 4µV/√Hz，如图6所示。当给高比特数的数据转换电路供电时，这一点是很重要的。

## 结论

当系统设计需要低功率损失、严紧的调节、快速瞬态响应和低输出噪声时，可采用 LTM8028 µModule 稳压器。该器件将高性能开关稳压器和线性稳压器的最佳特性整合在单个空间利用率很高的封装之中。

如需获取产品手册、演示板和其他应用信息，可登录 [www.linear.com.cn/LTM8028](http://www.linear.com.cn/LTM8028)。CIC

## 作者简介

David Ng, 凌力尔特公司电源模块开发经理。