

设计要点

10A 高性能负载点 DC/DC 微型模块

4.5V 至 28V 输入、0.6V 至 5V 输出、采用 15mm x 15mm x 2.8mm 封装

设计要点 385

Eddie Beville

引言

电路板装配、PCB 布局和数字 IC 集成的进步造就了新一代的高密度安装、高性能系统。这些系统中的板载负载点(POL)DC/DC 电源往往面临著和其他子系统一样的严格尺寸、高功率和性能要求，因而使得难以采用传统的控制器或稳压器 IC 或者电源模块来满足新出现的苛刻 POL 要求。

对于此类有著严格要求的应用，理想的 POL 电源必须符合高性能规格，并简化电路板的装配(采用和其他表面贴装型 IC 相似的工艺安装在电路板上，无需使用特殊的工具)。这种 POL DC/DC 稳压器还必须利用创新的封装技术来实现出色的散热性能。可在无过热和缩短器件寿命危险的情况下增加功率密度。LTM®4600 微型模块(μModule™)提供了上述所有性能。

外形尺寸与一个 IC 相当的 10A DC/DC 微型模块

LTM4600 微型模块是一款外形扁平、尺寸如 IC 大小的完整电源负载点 DC/DC 稳压器。控制器、板上电感器、MOSFET 和补偿电路均集成在一个 15mm x 15mm x 2.8mm LGA 表面贴封装内，重量仅为 1.73 克(图 1)。如此纤巧的外形尺寸使得 LTM4600 可安装在系统主板的背面，从而把采用其他解决方案时未能加

以利用的空间派上了用场。该微型模块的标称开关频率为 800kHz，并采用同步拓扑结构，以在小巧、扁平的封装内提供非常高的效率。

该微型模块有两种版本。LTM4600EV 的工作输入电压范围为 4.5V 至 20V；而 LTM4600HVEV 的工作电压范围则为 4.5V 至 28V。这两款器件均提供了 0.6V 至 5V 的可调输出电压范围以及 14A 的峰值输出电流和 10A 的连续输出电流。故障保护功能包括过压保护和过流保护。

快捷和容易的设计

图 2 示出了一款针对 2.5V 输出的典型 LTM4600EV 设计，而图 3 则示出了该电路的效率。虽然输入和输出端上的体电容器在大多数应用中已能满足需要，但该设计还是采用了两个低 ESR 10μF 25V 陶瓷电容器来减小输入 RMS 纹波。输出电压是由一个连接在 VOSET 引脚和地之间的外部电阻器来设定。所选择的输出电容器是低 ESR 型的，以在瞬态阶跃中把输出电压的初始压降保持在 $\Delta V_{OUT} = I_{LOADSTEP} \cdot R_{ESR}$ 左右。

L、LTC、LTM 和 LT 是凌特公司的注册商标。

μModule 是凌特公司的商标。

所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

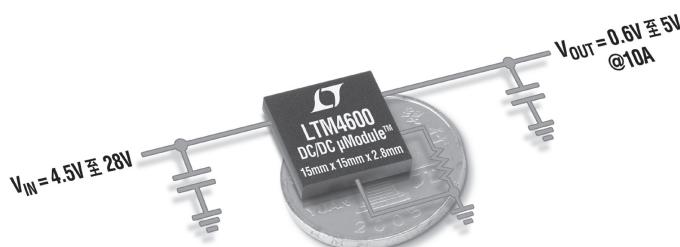


图 1：LTM4600 在一个小外形封装中实现了前所未有的功率密度

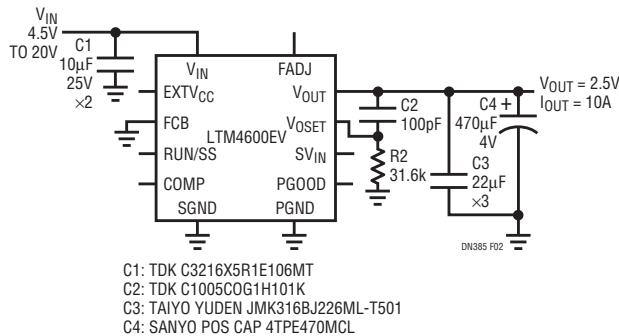


图 2 : 在 2.5V/10A 应用中需要的外部元件极少

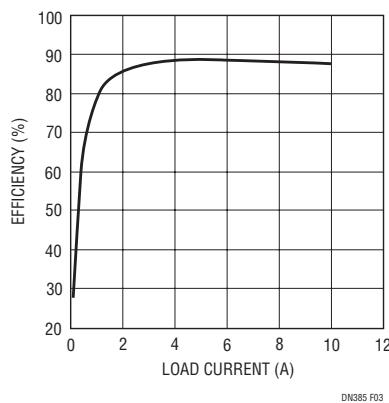


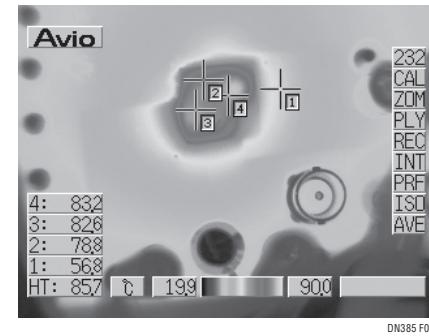
图 3 : 图 2 所示应用电路的效率

耐热增强型封装

微型模块封装具有极低的热阻，结点至外壳和结点至环境热阻分别为 $6^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 和 $15^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 。它可把热量从器件的顶部和底部散逸出去。在没有气流和散热器的情况下，处于极限条件工作状态的 LTM4600 顶视热成像照片示于图 4。有关热分析和测量的详细内容请参阅应用指南 103 (Application Note 103)。

快速瞬态响应

LTM4600 的一项独特性能是其无时钟延迟谷值电流模式架构。该性能令其能够在输出电容最小的情况下对快速负载瞬变迅速地做出响应。一般来说，输出电压的周转时间为 $4\mu\text{s}$ 至 $6\mu\text{s}$ ，并将在 $20\mu\text{s}$ 至 $25\mu\text{s}$ 的



CONDITIONS: 25°C, NO AIR FLOW,
NO HEATSINK, NO EXT_{CC}

图 4 : LTM4600 表现了超群的散热性能，即使在没有气流和散热器的情况下也不例外 (24V 至 3.3V/10A，顶视图)。如欲观看彩色照片，可登录 www.linear.com.cn 网站下载 .pdf 文件。

时间里完全恢复。如图 5 所示，当输出为 2.5V 并具有一个 5A 负载阶跃时，瞬态偏差仅为 55mV 。仅利用一个 $470\mu\text{F}$ POS 电容器和三个 $22\mu\text{F}$ 陶瓷电容器，便实现了 $6\mu\text{s}$ 的周转时间。

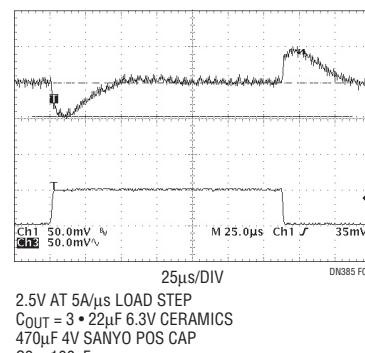


图 5 : 图 2 所示应用电路的负载瞬态响应

通过并联两个微型模块来提供 20A 输出

可以把两个 LTM4600 微型模块并联起来使用，以倍增输出电流。电流模式架构和精准的电流限制使得两个模块能够均分输出电流，从而最大限度地提高效率，并实现热量的均匀分布。

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