

# 在 PCB 背面放置 DC/DC 稳压器可为数字 IC 在板正面留出空间

凌力尔特公司 Afshin Odabae, Sam Young

我们所有人都会从速度更快的IC至IC数据通信中受益,从提高视频流传送质量到增强网络设备功能,IC之间的快速数据通信会使各种系统变得更加强大。在更短的时间内让更多的数据流过会给系统设计师带来了压力,他们需要处理永久的数据质量挑战,需要最大限度减少非预期中引起的误差,尤其是PCB布局、走线阻抗、串扰、EMI以及其他因素导致的误差。因此,缩短相互之间不断通信的IC距离,为构成密集排列的电路采用多层PCB是十分合理的。不过这么做又引起了另一场战斗:在不增大最终产品成本的前提下,尽力在PCB上放入更多IC和连接器。成本在很大程度上与PCB的尺寸和厚度有关。不过,就尺寸较小的电路板和层数较少的PCB而言,有时这又变成了哪些组件需要去掉、或者哪些功能必须去掉以降低制造成本的问题,否则设备的零售价就可能受到不利影响。这是一场权衡性能与功能的战斗。

诸如PCIe卡等系统板的正面密集排列着FPGA/ASIC/ $\mu$ P、收发器、连接器、存储器IC和DC/DC稳压器电路,它们的高度各异,最高可达几厘

米。不过,这些电路板的背面却常常有高度限制,仅允许放置封装高度不超过2.3mm的组件(例如电容器),而且电路板背面大部分未使用。如果这部分空置的PCB由DC/DC稳压器电路使用,从而在PCB正面腾出一些空间,以采用诸如更多的存储器IC等来增强系统功能,情况会怎样呢?

LTM4622是一款双输出2.5A或单输出5A(通过连接两路输出以实现均流)降压型微型模块( $\mu$ Module<sup>®</sup>)稳压器,采用6.25mm $\times$ 6.25mm $\times$ 1.82mm超薄LGA封装。该器件的高度接近0805外壳尺寸的电容器焊接后的高度,这样的超薄封装使该器件能够安装在PCB的背面,从而在正面为数字IC腾出更多空间。这种扁平封装使该器件能够满足一些高度限制要求,例

如PCIe板卡和嵌入式计算系统中的AdvancedMezzanineCards对高度的要求。

## 镜像布局提供更大功率,占用更小PCB面积

LTM4622的引脚配置是对称安排的,因此对于可以并联两个LTM4622以获较大电流的应用而言,一个器件可以放在PCB的正面,另一个镜像地放置在PCB的背面,从而最大限度地节省PCB面积,同时可提高输出功率和功率密度。

## 灵活的双电源仅占用<0.5cm<sup>2</sup>的面积

LTM4622具备很宽的3.6~20V输入电压范围,还可配置为用3.3V输入电源工作,且直至3.1V都保持运行。该器件为一个紧凑的多轨解决方案调节两路电压,每路输出都可提供高达2.5A(3A峰值)的电流,并能够随电压、负载和温度变化,在0.6~5.5V之间以1.5%的最大总DC输出电压误差准确地进行调节。就高达5A的较大输出电流而言,简单地连接输出就可实现均流。

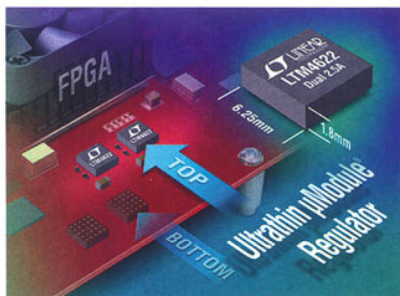


图1 采用超薄封装的纤巧LTM4622双路电源

LTM4622仅需要3个陶瓷电容器和两个电阻就可构成一个在单面PCB上占用面积不到 $1\text{cm}^2$ 或在双面PCB上占用面积不到 $0.5\text{cm}^2$ 的解决方案。

图2显示了用于一个典型双输出应用的LTM4622电路，该图也说明LTM4622解决方案的尺寸很紧凑。该电路以12V输入工作时的效率和功耗如图3所示。

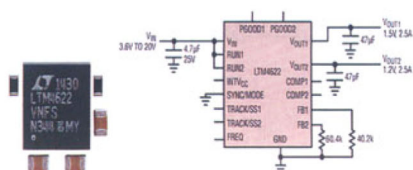


图2 典型应用—1.5V/2.5A、1.2V/2.5A双输出

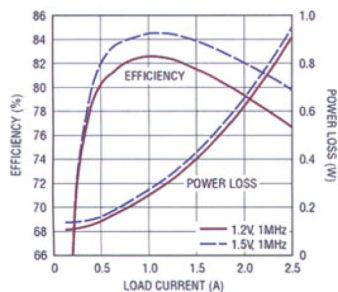


图3 采用12V输入(图2所示电路)的效率和功耗

### 可靠的高性能调节

LTM4622采用接通时间受控的电流模式架构，在宽的电压范围内以良好的环路稳定性实现了快速瞬态响应。该器件提供短路、过压、过热等系统保护，并利用跟踪、软启动和在预偏置输出情况下进行启动的能力确保了单调的输出电压斜坡。它未对输入电源转换速率施加限制。图4和图5显示了图2电路中1.5V输出轨的快速瞬态响应和预偏置启动性能。

### 并联运行实现较大电流应用

LTM4622的电流模式架构为该器件提供了良好和可靠的逐周期电流监视能力，允许其输出并联在一起，以支持高达5A的负载电流。



图4 12V<sub>IN</sub>、1.5V<sub>OUT</sub>、1.25A至2.5A负载阶跃(图2所示电路)



图5 在预偏置输出状态下进行12V<sub>IN</sub>、1.8V<sub>OUT</sub>启动

图6和图7显示，当LTM4622配置为一个两路输出均流，用5V输入产生3.3V/5A输出时，可具备良好的热性能。

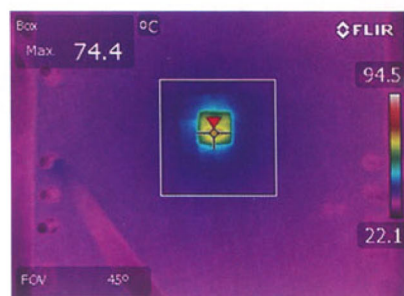


图6  $V_{IN}=5\text{V}$ 、 $V_{OUT}=3.3\text{V}/5\text{A}$ 、 $T_A=25^\circ\text{C}$ 时的热量分布

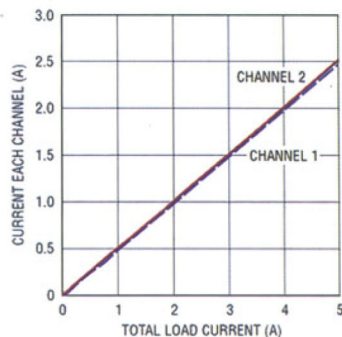


图7  $V_{IN}=5\text{V}$ 、 $V_{OUT}=3.3\text{V}/5\text{A}$ 的均流性能和均流性能。

### 结论

超薄LTM4622为单轨和多轨应用提供了一款高性能稳压器。该器件很宽的工作电压范围、丰富的功能和紧凑的解决方案尺寸使其成为高度灵活和可靠的解决方案，能够放入PCB正面和背面最狭小的空间中。

EPC