

面向汽车和工业应用的40 V输入、3.5 A Silent Switcher μ Module稳压器

Zhongming Ye
ADI公司

低噪声Silent Switcher架构简化了EMI设计

汽车、交通运输和工业应用对噪声敏感并且需要低EMI电源解决方案。传统方法通过减慢开关边沿或降低开关频率来控制EMI。这两种方法都会产生不良的影响，例如效率下降，最短接通和关断时间增加，以及需要采用大尺寸的解决方案。EMI滤波器或金属屏蔽等替代方案在所需的电路板空间、组件和装配方面增加了大量成本，并使热管理和测试复杂化。

我们的低噪声 μ Module®技术给开关稳压器设计带来了突破。采用 μ Module封装的LTM8003稳压器配备专有的Silent Switcher®架构，以最大限度降低EMI辐射，并在高开关频率下提供高效率。稳压器的架构和 μ Module器件的内部布局设计旨在最大限度缩小稳压器的输入环路。这能够显著地减少开关节点振铃和在热环路中存储的相关能量，即使存在非常快的开关边沿也不例外。这种安静的开关切换提供了卓越的EMI性能，同时最大限度降低了AC开关损耗，从而使得稳压器能在高开关频率下运行，且效率并无明显下降。

这种架构配合扩展频谱频率操作，极大地简化了EMI滤波器设计和布局，非常适合那些对噪声敏感的环境。图1显示了输入侧的简单EMI滤波器，使演示电路能够以足够的裕量通过CISPR 25 Class 5标准，如图2所示。

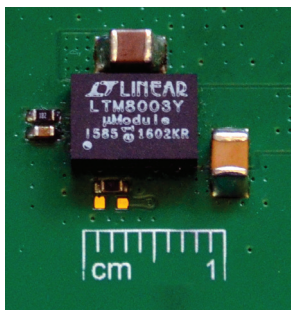
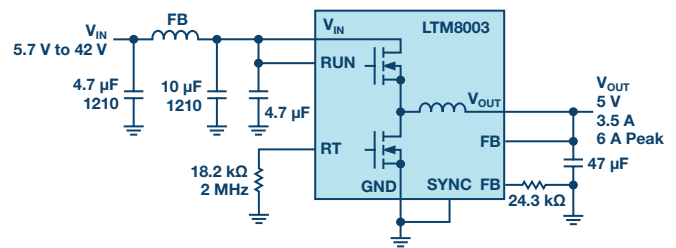


图1. 在输入端配置一个简单EMI滤波器的5 V转换器符合CISPR 25 Class 5规格要求。



Pins Not Used in This Circuit: TR/SS, PG

图2. DC2416A演示电路符合辐射EMI频谱CISPR 25 Class 5规格要求。

3.5 A连续电流和6 A峰值电流提供能力

内部稳压器能够安全地提供高达6 A的峰值输出电流，当依靠一个12 V标称输入持续支持3.5 A负载（在3.3 V或5 V范围内）时，LTM8003无需采取额外的热管理措施（气流或散热器）。这满足了工业机器人、工厂自动化和汽车系统中的电池供电型应用之需。

-40°C至+150°C的宽工作温度范围

汽车、工业和军事应用要求电源电路在超过105°C的环境温度下连续安全运行，或者要求为温升留出较大的储备空间。LTM8003H专为在-40°C至+150°C的内部工作温度范围内满足规格要求而设计。内部过热保护(OTP)电路负责监视结温，并在结温过高时停止开关操作。

图3a是一款可在7 V至40 V的宽输入范围内工作的3.5 A、5 V解决方案。其在12 V标称输入下的热性能如图3b所示。当采用一个12 V输入并具有2 A负载时，典型效率高于92%。

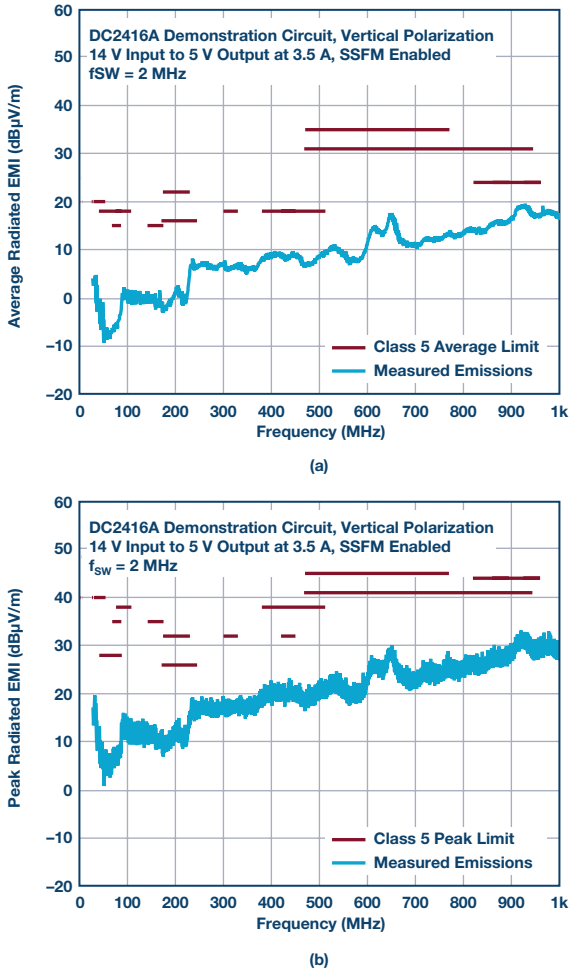


图3. 一款用于7 V至40 V输入并采用H级版本的5 V、3.5 A解决方案。热成像显示无需采用庞大笨重的散热组件。

从+3.5 V至+35 V输入产生-5 V负输出

图4是一款采用一个12 V标称输入（35 V最大输入）产生-5 V、4 A输出的解决方案。BIAS引脚应连接至GND。

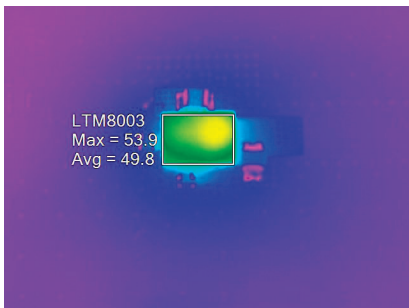
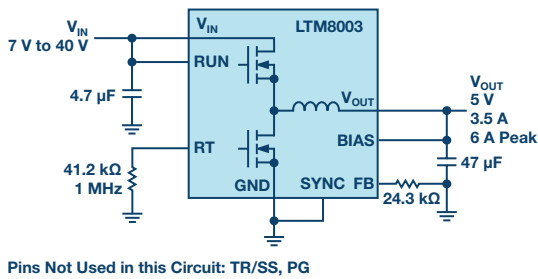


图4. 一款采用+5 V至+35 V输入提供高达4 A输出电流的-5 V电源。

结论

LTM8003是一款采用Silent Switcher架构的宽输入和输出范围、低噪声、3.5 A降压型 μ Module稳压器。依靠3.4 V至40 V输入能够产生0.97 V至18 V输出，从而无需通过电池或工业电源进行中间稳压。其引脚排列专为符合FMEA（失效模式影响分析）要求而特别设计，因此如果相邻引脚短路、单个引脚短路至地、或某些引脚处于浮置状态，输出电压将保持在或低于调节电压。在焊点因振动、老化或宽幅温度变化而松动或开路的情况下（例如：在汽车和交通运输应用中），冗余引脚可增强电气连接。

完整的解决方案可安装在一个比LTM8003的6.25 mm \times 9 mm \times 3.32 mm BGA封装面积大不了多少的紧凑空间内（包括输入和输出电容）。通常，25 μ A的静态电流和-40°C至+150°C（H级）的宽工作温度范围使其非常适合那些空间拥挤、工作环境严酷、以及强制要求低静态电流和高可靠性的运行环境。该器件的特性有助于最大限度减少设计工作量，并满足针对工业机器人、工厂自动化、航空电子设备和汽车系统的严格标准。

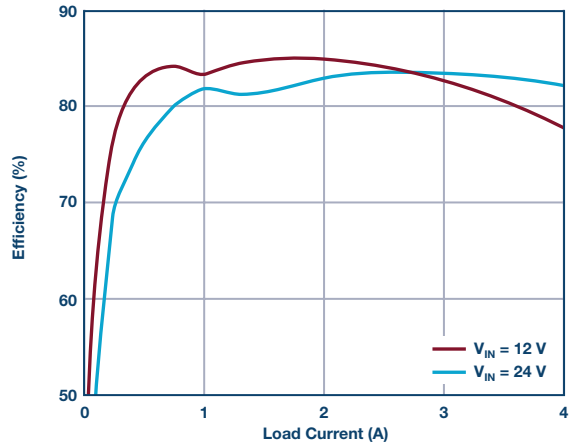
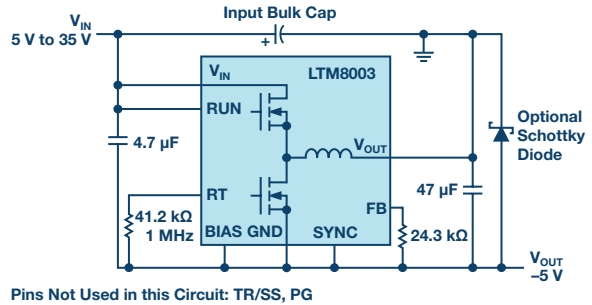


图5. 一款完整的降压解决方案仅稍大于LTM8003 μ Module稳压器的6.25 mm \times 9 mm占板面积。

作者简介

Zhongming Ye是Analog Devices公司的一名电源产品高级应用工程师，工作地点位于美国加利福尼亚州米尔皮塔斯。他自2009年以来一直在凌力尔特（现隶属ADI）工作，负责提供各种不同产品的应用支持，包括降压、升压、反激式和正激式转换器。他在电源管理领域的关注点包括面向汽车、医疗和工业应用的高效率、高功率密度和低EMI的高性能电源转换器和稳压器。在此之前，他在Intersil公司工作了三年，从事的领域是用于隔离式电源产品的PWM控制器。他在加拿大金斯顿女王大学获得电气工程博士学位。Zhongming是IEEE电力电子学会的高级会员。联系方式：zhongming.ye@analog.com

在线支持社区

访问ADI在线支持社区，与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。



请访问ezchina.analog.com

全球总部

One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部

上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路 2290 号展想广场 5 楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区西小口路 66 号
中关村东升科技园
B-6 号楼 A 座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号光谷国际广场
写字楼 B 座 2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. DN20294sc-0-6/18

analog.com/cn

