

面向SoC和微处理器应用的高效率20 A单芯片Silent Switcher 2稳压器

Zhongming Ye
ADI公司

用于工业和汽车系统的先进SoC（片上系统）解决方案的功率预算不断增加。后续每一代SoC都会添加高功率需求器件并提高数据处理速度。这些器件需要可靠的功率，包括0.8 V（用于内核）、1.2 V和1.1 V（用于DDR3和LPDDR4）以及5 V、3.3 V和1.8 V（用于外设和辅助元件）。此外，相比传统的PWM控制器和MOSFET所能提供的性能，先进SoC解决方案要求更高的性能。因此，SoC所需的解决方案必须更紧凑，具有更高的电流能力、更高的效率，更重要的是，出色的EMI性能。我们的Power by Linear™单芯片Silent Switcher®2降压稳压器恰恰可以满足先进SoC功率预算，同时也符合SoC尺寸和热限制要求。

面向SoC的20 V输入、20 A解决方案

LTC7150S提高了工业和汽车电源的高性能标准。它具有高效率、小巧的外形尺寸和低EMI特性。LTC7150S的集成MOSFET和热管理功能可实现通过高达20 V的输入电压可靠连续地输出高达20 A电流，且无需散热器或气流散热，因此它非常适合用于工业、运输和汽车应用中的SoC、FPGA、DSP、GPU和微处理器解决方案。

图1显示使用LTC7150S，开关频率为1MHz时，为SoC和CPU供电的20 A、1.2 V输出解决方案。该电路非常易于修改，以适应其他的输出组合，包括3.3 V、1.8 V、1.1 V和0.6 V，从而充分利用LTC7150S的宽输入范围。LTC7150S具有可作为第一级5 V电源的输出电流能力，支持后接多个不同输出的后端二级开关稳压器或LDO稳压器。

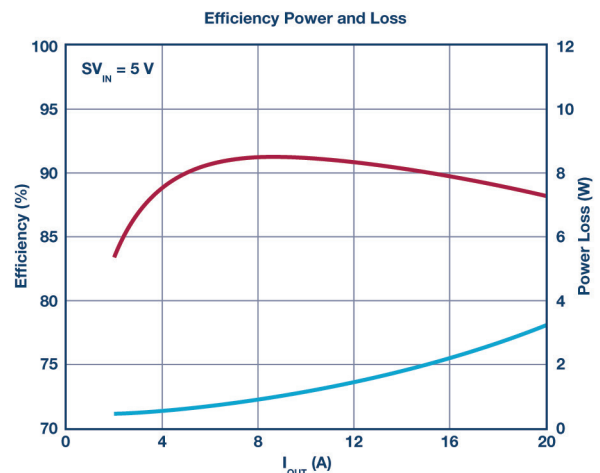
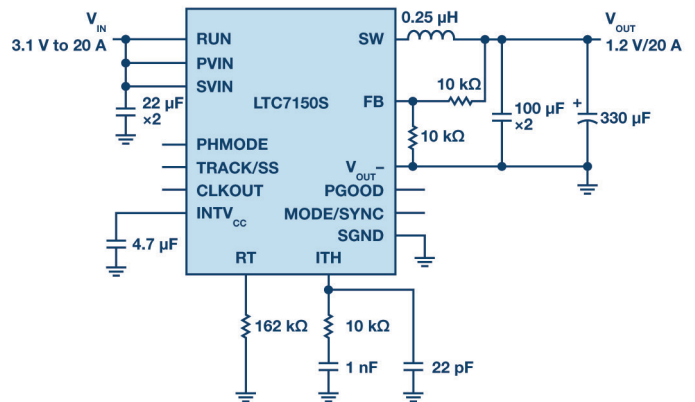


图1. 降压转换器的原理图和效率: 12 V_{IN}至20 A, 1.2 V_{OUT}。

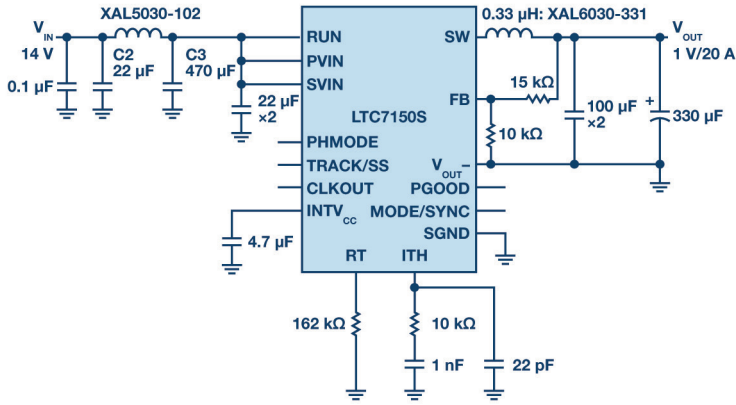
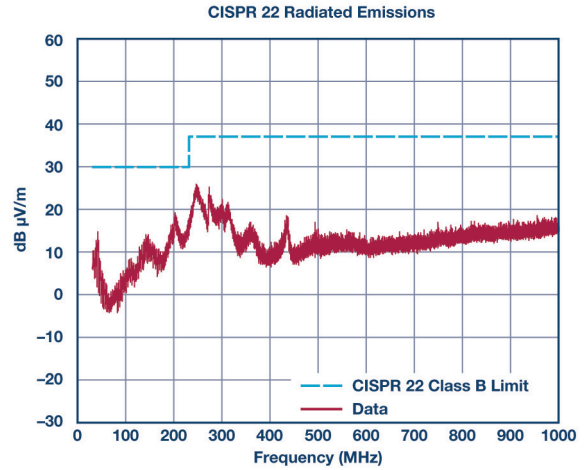
图2. $V_{IN} = 14\text{ V}$, $V_{OUT} = 1\text{ V}$, 20 A , $f_{sw} = 400\text{ kHz}$.

图3. 图2的辐射EMI性能。

Silent Switcher 2提供出色的EMI性能

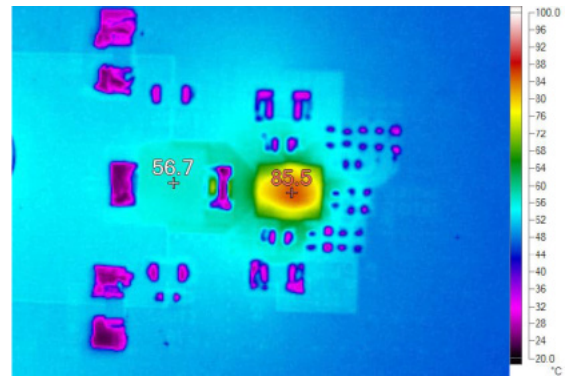
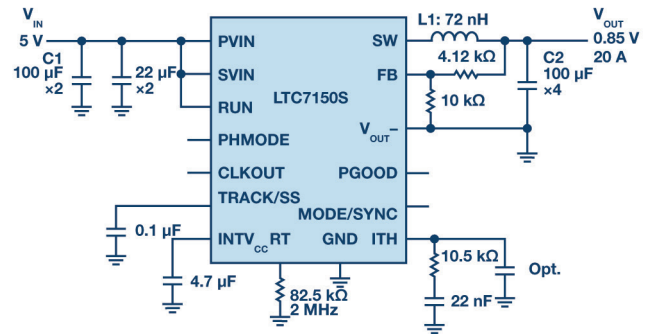
要在高电流下通过EMI规定通常会涉及复杂的设计和测试挑战，包括在解决方案的尺寸、效率、可靠性和复杂性等众多方面的权衡。传统方法通过降低MOSFET开关边沿速率和/或降低开关频率来控制EMI。这两种策略都需要一些性能折衷，例如效率降低、最小导通和关闭时间增加以及解决方案尺寸更大。庞大复杂的EMI滤波器或金属屏蔽等替代缓解技术在电路板空间、元件和装配方面增加了大量成本，并使热管理和测试复杂化。

ADI公司专有的Silent Switcher 2架构通过集成热回路电容可自动消除EMI，从而最大限度地减小了噪声天线的尺寸。并且与集成MOSFET相结合，能够显著地减少开关节点振铃和热回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。因此可获得出色的EMI性能，同时最大限度地降低交流开关损耗。LTC7150S采用Silent Switcher 2技术，可最大限度地降低EMI并实现高效率，极大地简化了EMI滤波器的设计和布局，是噪声敏感环境的理想选择。LTC7150S只需在前端使用一个简单的EMI滤波器，即可通过CISPR 22/CISPR 32传导和辐射EMI峰值限制。图3显示辐射EMI CISPR 22的测试结果。

高频率、高效率适合紧凑空间

集成MOSFET、集成热回路去耦电容、内置补偿电路——所有这些都消除了系统的设计复杂性，并通过电路的简洁性和Silent Switcher架构最大限度地减小了整体解决方案的尺寸。

得益于高性能的电源转换，LTC7150S可提供大电流，无需额外的散热片或气流。LTC7150S不同于大多数解决方案，它可在高工作频率下实现低EMI和高效率，并确保无源元件尺寸非常小。图4显示一个面向FPGA和微处理器应用的2 MHz解决方案，采用小尺寸的72 nH电感和陶瓷电容使解决方案非常扁平。

图4. LTC7150S原理图和5 V输入至0.85 V/20 A输出, $f_{sw} = 2\text{ MHz}$ 时的热性能像。

结论

工业和汽车领域应用要求提供更高智能和自动化水平以及更多检测功能，使得电子系统数量激增，对电源性能的要求亦越来越高。除了解决方案的尺寸、高效率、热效率、鲁棒性和易用性之外，如何降低EMI已从设计后期的考虑事项提升为关键电源要求。LTC7150S采用Silent Switcher 2技术，能够以紧凑的尺寸满足严苛的EMI要求。集成MOSFET和热管理功能可实现通过高达20 V的输入电压范围可靠连续地输出高达20 A的稳定电流，开关频率范围高达3 MHz。

作者简介

Zhongming Ye是ADI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（现为ADI公司）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，负责隔离电源产品的PWM控制器。他拥有加拿大金斯頓女王大学电气工程博士学位。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. DN20694sc-0-9/18

analog.com/cn



超越一切可能™