

42 V、6 A（峰值7 A）、超低EMI辐射、高效率降压型稳压器

作者: Ying Cheng
ADI公司

简介

单片式降压型稳压器LT8640S和LT8643S集紧凑布局、高效率 and 超低EMI于一体，非常适合汽车环境应用。

易于布局、超低EMI、高效率的Silent Switcher 2

LT8640S/LT8643S是42 V、6 A连续电流/7 A峰值电流单片式降压型稳压器，采用第二代Silent Switcher® 2架构。Silent Switcher稳压器通过将高频环路一分为二来抑制EMI辐射，分离环路产生的磁场相互抵消。第二代Silent Switcher 2在封装内集成了旁路陶瓷电容。这些电容位于快速交流环路（ V_{IN} 、BST和INTV_{CC}）内，因此需要精密且可重复的PCB布局才能确保EMI性能。集成这些电容大大简化了PCB布局和制造要求。即使是低成本的双层电路板，现在也能具有出色的EMI性能。

在汽车应用中，设计人员偏向于使用2 MHz或更高开关频率的电源，以避免AM频段并使解决方案尺寸最小化。遗憾的是，高开关频率通常意味着更低的效率和更高的功耗，迫使设计人员要在小尺寸和低EMI性能与效率之间进行权衡。LT8640S和LT8643S消除了这种权衡：得益于可控且快速的开关边沿，即使在高开关频率下，它们仍能以高效率 and 低功耗运行。

图1显示了一个超低EMI且高效率的LT8640S 12 V至5 V/6 A设计。内部稳压器由5 V输出通过BIAS引脚供电，以降低功耗。该设计

的开关频率设置为2 MHz。使能展频模式(SYNC/MODE = INTV_{CC})，使得开关频率在3 kHz三角调制下可以从2 MHz变化到2.4 MHz。

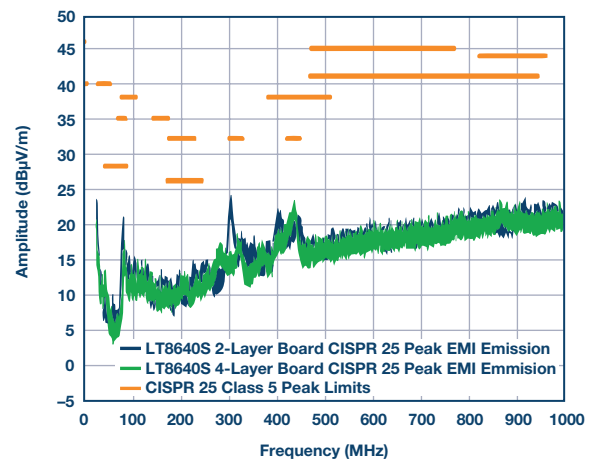


图2 采用图1所示设计，2层和4层板的CISPR 25 EMI辐射比较

图2比较了采用图1所示设计的2层和4层板的EMI辐射。两块电路板均符合严苛的汽车级CISPR 25 Class 5辐射EMI要求，仅需在输入侧使用铁氧体磁珠。图3显示了效率。在高达2 MHz的开关频率下，LT8640S 12 V输入的峰值效率达到95%，24 V输入的峰值效率达到92%。

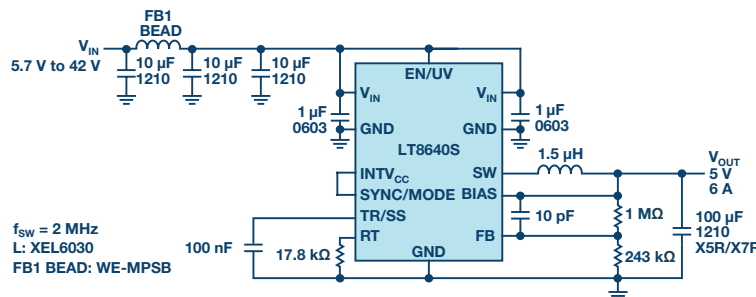


图1. 展频模式的超低EMI LT8640S 5 V/6 A降压转换器

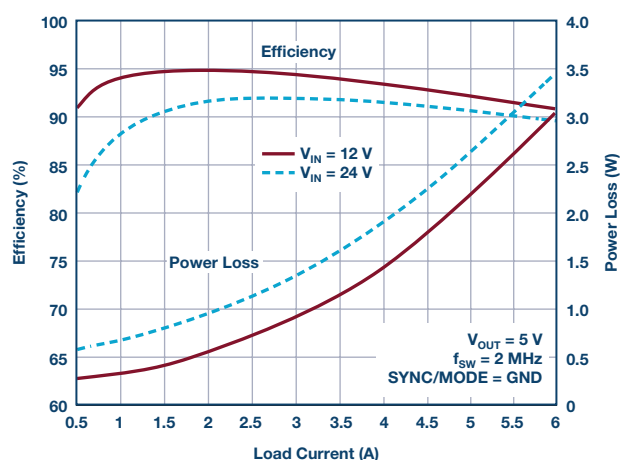


图3. 采用图1所示设计的LT8640S 5 V/6 A输出效率($f_{SW} = 2 \text{ MHz}$)

图4显示了9 V输出的LT8640S设计。图5显示了5 A负载时的热结果。在45 W输出功率和1 MHz开关频率下，由于采用了增强散热技术，LT8640S 4 mm × 4 mm LQFN封装的温升低于50°C。

多个LT8643S器件可以并联，以支持7 A（峰值）以上的输出电流。LT8643S利用电流模式控制和外部补偿实现平衡均流——这在并联配置中非常重要。将所有误差放大器的输出VC引脚连接在一起，便可自然地实现均流。无需额外的时钟器件，CLKOUT和SYNC/MODE引脚即可实现频率同步。

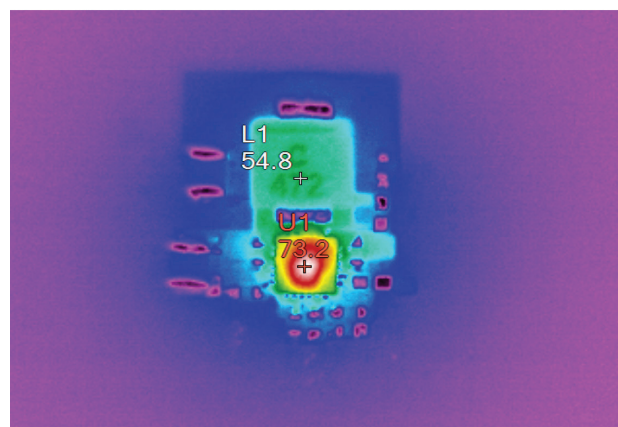


图5. LT8640S 24 V至9 V/5 A热图像，采用图4设计 ($f_{SW} = 1 \text{ MHz}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$)

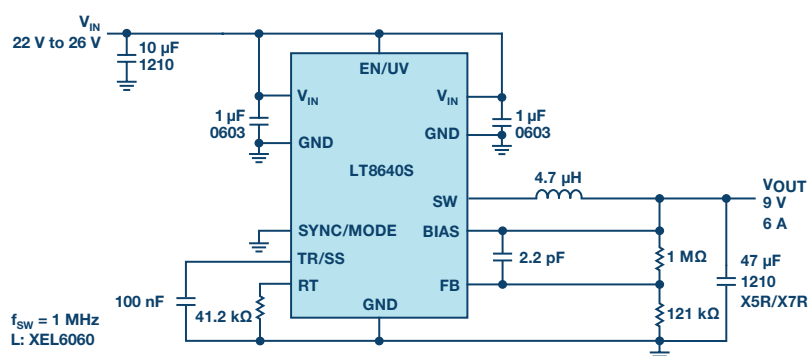


图4. LT8640S 24 V至9 V/6 A降压转换器

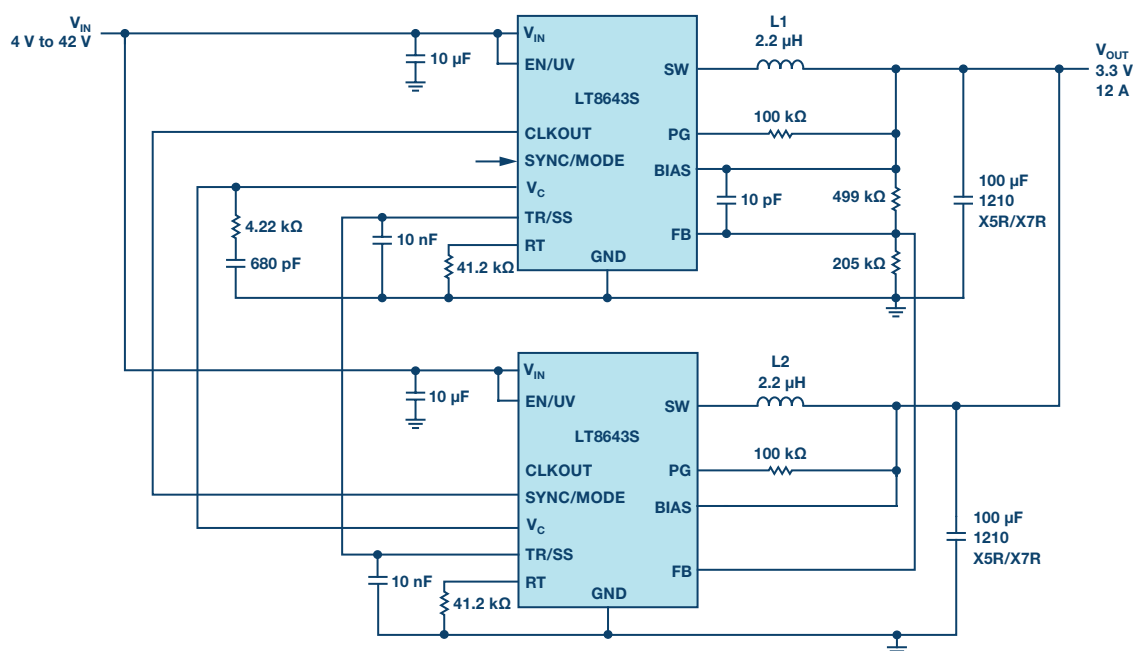


图6. 使用两个LT8643S器件的并联3.3 V/12 A降压转换器

图6显示了12 V至3.3 V/12 A LT8643S并联设计的简洁性。上方LT8643S通过让SYNC/MODE引脚浮空而设置为强制连续模式，其CLKOUT信号驱动下方LT8643S SYNC/MODE引脚以实现同步。图7显示了该设计的效率，而图8显示了8 A阶跃瞬态响应。

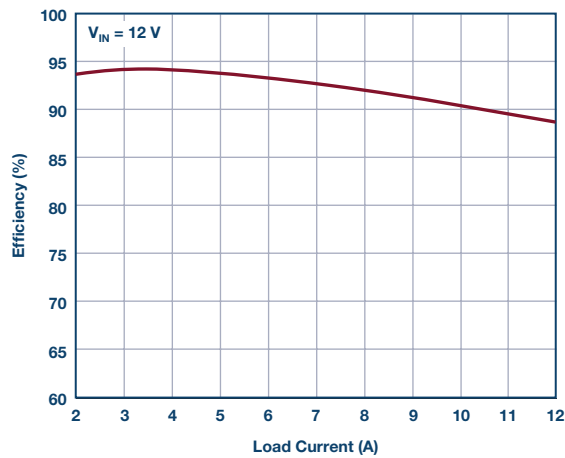


图7. LT8643S 12 V至3.3 V、8 A阶跃负载瞬态响应，采用图6所示并联设计($f_{SW} = 1 \text{ MHz}$)

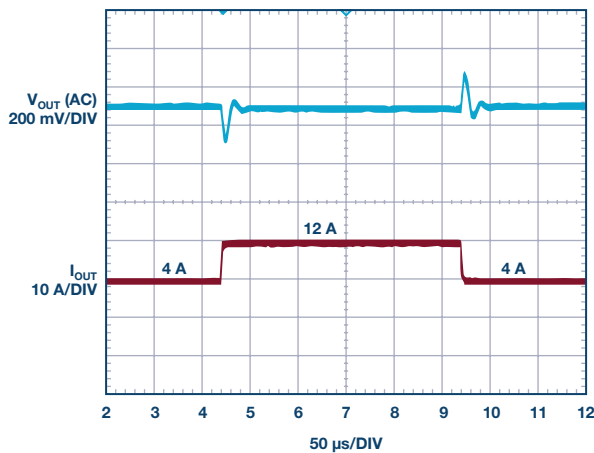


图8. LT8643S 12 V至3.3 V/12 A效率，采用图6所示并联设计($f_{SW} = 1 \text{ MHz}$)

结论

LT8640S和LT8643S是6 A（峰值7 A）、超低EMI单片同步开关稳压器，采用小型4 mm × 4 mm LQFN封装。已获专利的Silent Switcher 2架构可确保EMI辐射极低。集成环路电容消除了PCB布局敏感性，有助于节省设计工作量和解决方案成本。同步设计和快速开关边沿可提高重载时的效率，而低静态电流对轻载效率有利。3.4 V至42 V的宽输入范围和低压差使LT8640S和LT8643S能够满足汽车冷启动或负载切断情况下的要求。

作者简介

Ying Cheng毕业于密苏里科技大学（原密苏里大学罗拉分校），获电气工程博士学位。她曾在凌力尔特公司（现为ADI公司的一部分）工作六年，担任电源产品部高级应用工程师，负责DC-DC开关稳压器和LDO产品。联系方式: ying.cheng@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.
DN20550sc-0-7/18

analog.com/cn



超越一切可能™