

最小化SEPIC转换器的排放

Frederik Dostal
ADI公司

用于电压转换的每个开关模式稳压器都会引起干扰。在电压转换器的输入端和输出端，有一部分是通过线传输的，但也有一部分是辐射的。这些干扰主要是由快速开关的边缘引起的。对于现代开关模式稳压器，它们只有几纳秒长。采用新开关技术（例如SiC或GaN）之后，这些开关转换的时间特别短。图1所示为大约1纳秒长的开关转换时间。基础频率不能与降压型稳压器的开关频率混淆。但是，有一些方法可以克服干扰问题。如图1所示，应该尽可能快地开关边缘，以便尽可能减少开关损失。

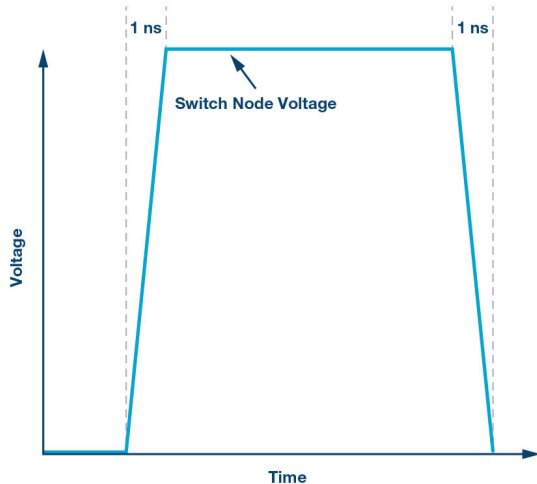


图1. 快速开关转换引发干扰。

为了创建一个辐射干扰尽可能低的优化电路板布局，开关模式稳压器的热回路必须尽可能小——也就是说，寄生电感越小越好。为了说明快速开关电流产生的影响，我们针对一个示例进行了计算。如果在1纳秒内开关1 A电流，且该电流路径中存在20 nH的寄生电感，则会产生20 V电压偏移。计算公式如下：

$$V(t) = L \times di/dt$$

产生的干扰（EMI）是由热回路中20 nH寄生电感导致的20 V电压偏移引起的。为了尽可能减少这种干扰，必须让寄生电感尽可能最小。

降压型开关模式稳压器要求输入电容尽可能靠近高侧开关以及低侧开关的接地连接。对于单片同步降压型开关稳压器，这相当于输入电容与降压稳压器集成电路的VIN和GND连接。如果这些连接的电感尽可能低，产生的电压偏移和电磁干扰就会尽可能低。

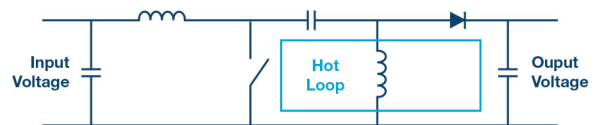


图2. 关键路径（热回路），含SEPIC转换器。

根据SEPIC拓扑，采用开关式稳压器的情况下，这个概念如何实施？SEPIC拓扑非常受欢迎，因为输入电压可以高于或低于输出电压。因此，这相当于升降压拓扑。图2显示了这个拓扑。除降压拓扑外，还需采用第二电感和耦合电容。

由于SEPIC转换器也是一种开关模式稳压器，所以这种拓扑中也会出现相同的快速开关电流（与降压转换器类似）。为了尽量减少产生干扰，这些热回路电流路径应该尽可能短。出于这个目的，必须考虑降压稳压器的每条路径。导体是连续导电，还是只在通电或断电时导电？在图2中，所有用浅蓝色线路的电流随快速切换而变化。因此，这些路径是关键的热循环路径，构建时需保证电感尽可能低。不可在这些路径中插入过孔或不必要的长连接线缆。

SEPIC开关模式稳压器也具备关键的热回路，这对于实现低电磁干扰行为是必不可少的。如果这些热回路设计巧妙，寄生电感很低，那么只会产生很小的电压偏移，从而减少辐射干扰。在SEPIC开关模式稳压器中，并非如降压型稳压器一样，关键的是输入电容，而是本文中描述的电流路径，如图2所示。

作者简介

Frederik Dostal曾就读于德国埃尔兰根-纽伦堡大学微电子学专业。他于2001年开始工作, 涉足电源管理业务, 曾担任各种应用工程师职位, 并在亚利桑那州凤凰城工作了4年, 负责开关模式电源。他于2009年加入ADI公司, 现担任位于德国慕尼黑的ADI公司的电源管理现场应用工程师。联系方式: frederik.dostal@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. TA20959sc-0-12/18

analog.com/cn

