

LM20133,LM20145,LM20154

Application Note 1745 Powering FPGAs Using LM201xx PowerWise® Synchronous Buck Regulators



Literature Number: ZHCA338

采用LM201xx PowerWise® 同步降压稳压器对FPGA供电

美国国家半导体公司
应用注释1745
P. Ranucci
2007年10月

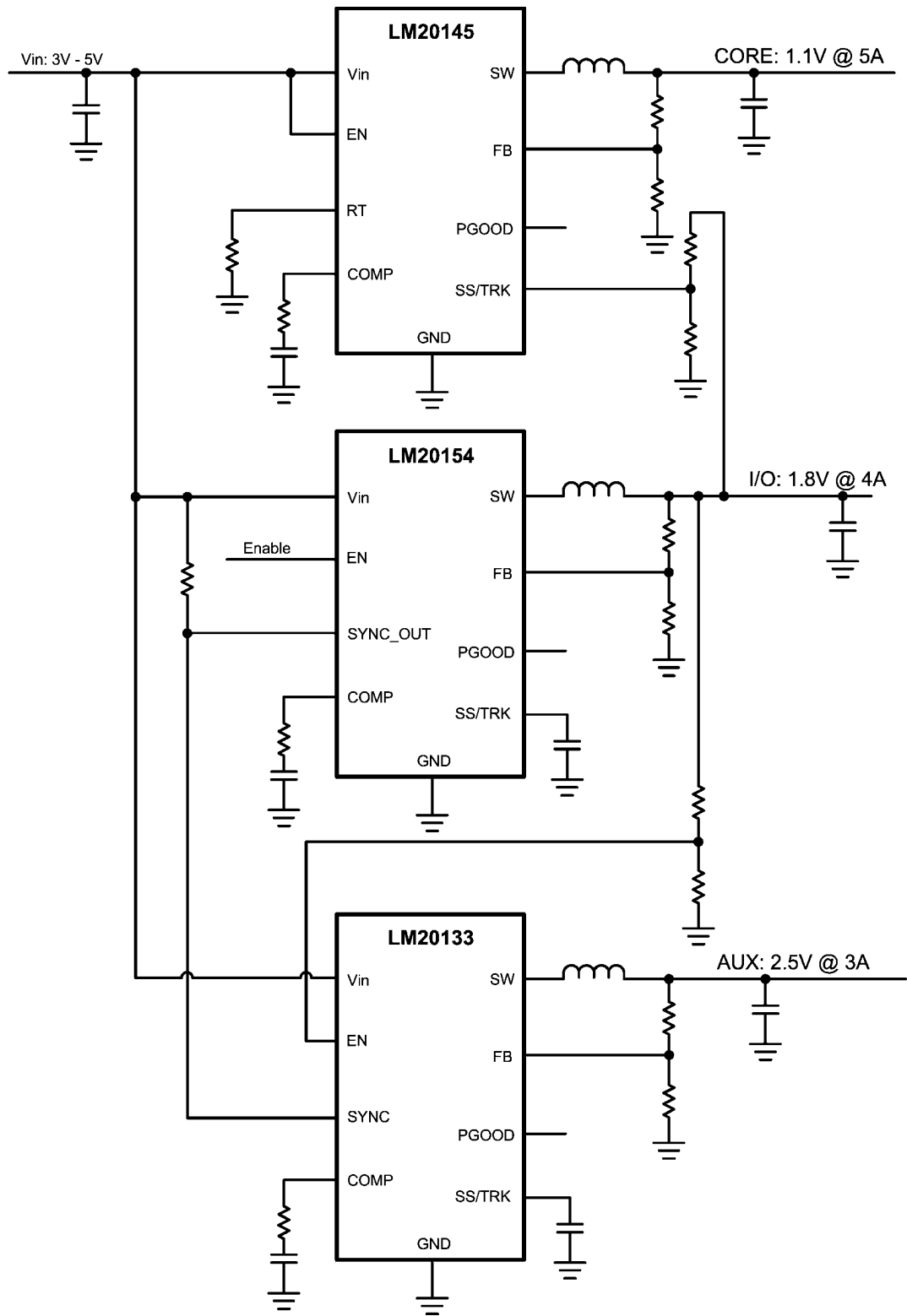


LM201xx PowerWise®同步降压稳压器是特性丰富的产品，能提供高达5A的连续输出电流。该系列器件在输入电压为2.95V至5.5V的范围内工作，能将输出电压转化到低达0.8V。集成的低源漏导通电阻（RDSon）的FET能为FPGA所需的多电源轨提供非常有效的电源解决方案。所有器件都以电流模式控制，提供卓越的线路稳压和负载瞬态响应，并且仅需要两个外置补偿元件。它们的特性包括精密使能、软启动、跟踪、欠压闭锁（UVLO）、过压保护（OVP）、过温保护和好电源信号（PGOOD）。可用一个电容和软启动引脚来控制启动浪涌电流，或采用一个外置电压源来跟踪或调节多个电源的时序。所有器件无需放电便可进入预置的输出状态，而且器件都具有二极管仿真模式，能在轻载时获得更高效率。系列中的器件由输出电流能力（3A、4A和5A），工作频率（500 kHz、1 MHz和1.5 MHz）和同步模式（自由运行、同步输入、同步输出和外置电阻调节）来区分。根据FPGA设计的电源需求，能将器件进行适当组合以产生一种小型高效和完整的解决方案。

FPGA电源要求

当前在市场上有几种高性能FPGA，例如Xilinx的Virtex和Spartan系列，和Altera的Cyclone和Stratix系列。这些器件都要求多个电源轨，包括FPGA内核、I/O、以及为时钟、PLL、收发器和其它电路供电的附加电源轨。目前FPGA的内核电压可低至0.9V，对这种电源轨的电流要求在极大程度上取决于FPGA的应用。FPGA制造商提供了电源估算软件，帮助用户根据设计的性能要求来确定其电源需求。I/O电源轨也有苛刻的电源要求，其取决于FPGA设计中采用的I/O寄存器的数目。大多数最新的FPGA都有内置的POR电路，可以省略对电源轨时序的要求。选择FPGA时，为特定的上电时序确定输入浪涌电流，而其他则需要对轨电压排序以避免启动问题或闭锁故障。FPGA电源轨要求的启动时间在最快为100-200 us，最慢为50-100 ms的范围内变化。

FPGA电源设计的实例



30043301

图1. FPGA电源设计的实例

为了明了起见，FPGA电源设计的框图实例如图1所示。这个设计的特点是，一个LM20145提供1.1V的内核电压，能传送高达5A的电流，另一个LM20154提供I/O电压，任选为1.8V，并能传送高达4A的电流，以及一个LM20133提供2.5V辅助电源轨，电流3A。输出轨电压能在温度范围内以1.5%的

设计特性

这种设计中突出的特性之一是提供了许多有用的频率同步选项。LM20145具有电阻可调频率，对其调谐可将开关噪声保持在特定的频谱之间。LM20133是一个同步输入器件，将其与外置时钟信号同步可得到相同的效果。本例中，将LM20133同步到LM20154的同步输出信号，带来的额外益处是将两个器件同步且为180°异相。这将减少输入电源上的输入纹波电流，因而能降低对输入电容的要求。图2为采用异相转换器降低输入纹波电流的例子。

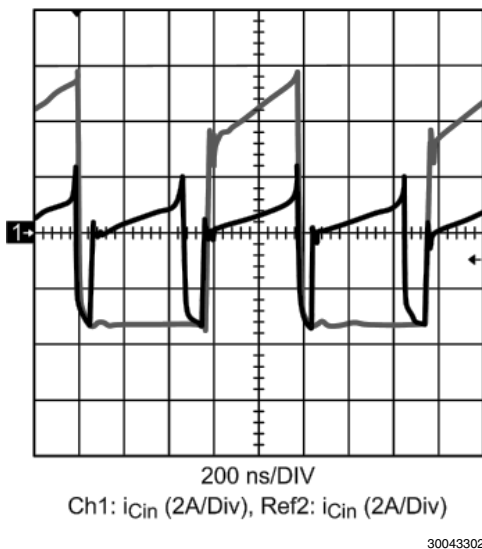
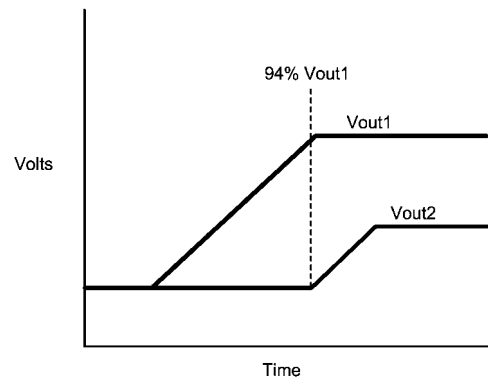
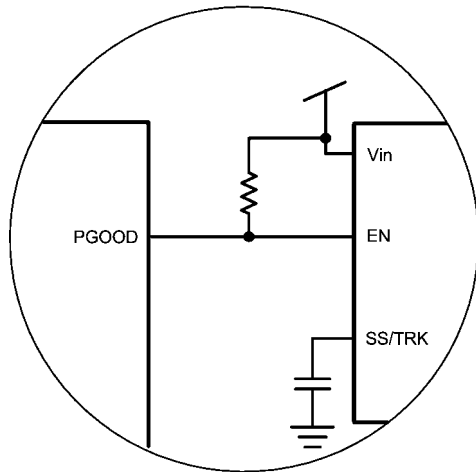
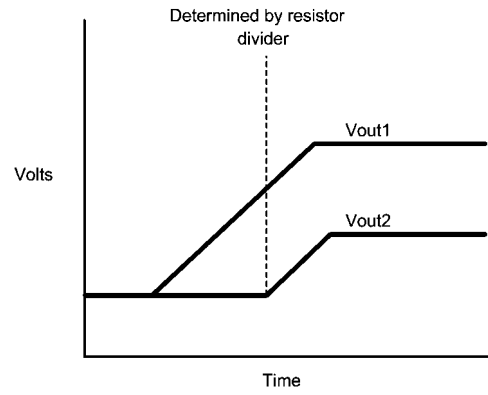
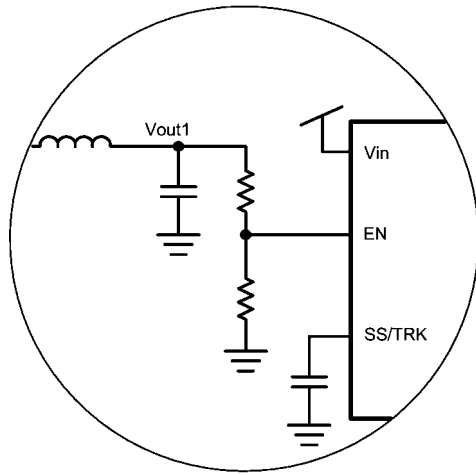
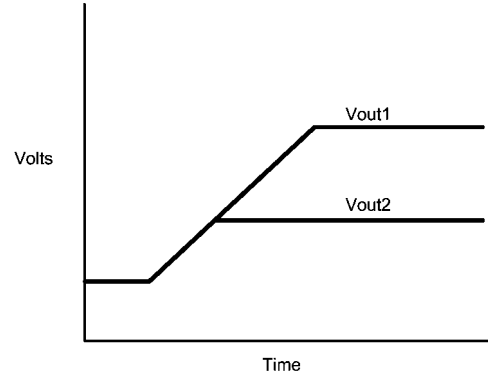
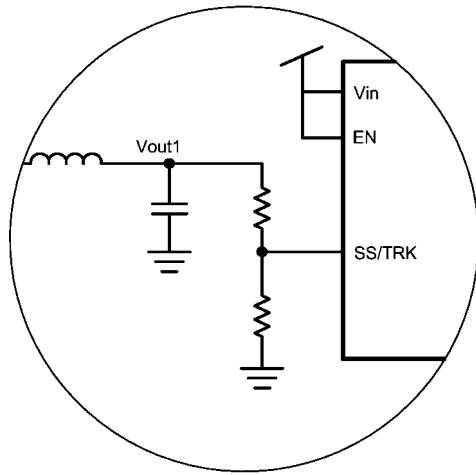


图2. 基于LM20134/LM20154（异相）和LM20154/LM20154（同相）降压稳压器的输入电容电流比较

精度稳压，也能通过输出和FB引脚之间的电阻分压器容易地缩放。所有器件均采用纤薄的焊盘外露的TSSOP-16封装，可应用在紧凑型电源设计中。此外，它们都是引脚兼容的，所以仅需选择该系列中不同的器件，就可很容易地缩放输出电流性能，来符合FPGA设计的电源要求。

所有的器件都具有图3所示的灵活的时序选项。在设计例子中，采用SS引脚以及电阻分压器来跟踪LM20145的I/O轨电压。这种类型的时序，被称之为同时顺序，能使两个电源轨之间的电压差最小，从而消除了两个电源轨之间的寄生传导路径。在LM20133上的精确EN引脚使其能依此被LM20154用I/O电源轨的分压器进行时序设定。其它的时序设定方法包括将器件的PGOOD引脚连至别的器件的EN引脚。在这种情况下，当第一个器件的输出到达其最终值的94%（典型值）时，即使能第二个器件。



30043303

图3. 多个时序选项

结论

LM201xx系列能够提供全面的特性和许多选项，使得FPGA设计工程师可充分定制满足系统应用需求的电源解决

方案。欲了解整个LM201xx系列的众多选项和有用特性的完整细节，请参考www.national.com/switcher网页上的产品数据手册。

注释

对于上述任何电路的使用，美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利，恕不另行通知。
想了解最新的产品信息，请访问我们的网址：www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批，不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明：

1. 生命支持设备/系统指：（a）打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统；（b）支持或维持生命，依照使用说明书正确使用时，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。
2. 关键部件是在生命支持设备或系统中，有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效，或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范（CSP-9-111C2）》以及《相关禁用物质和材料规范（CSP-9-111S2）》的条款，不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。
无铅产品符合RoHS指令。



National Semiconductor
Americas Customer
Support Center
Email: new.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Customer Support Center
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内, 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品及TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP 机动性处理器	www.ti.com/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity		
	德州仪器在线技术支持社区		www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2011 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司