

LMZ10503EXT、LMZ10504EXT、LMZ10505EXT

《应用笔记 2074 LMZ1050xEXT 评估板》



文献编号：ZHCA458A

LMZ1050xEXT 评估板

德州仪器
应用笔记 2074
Yang Zhang
2010 年 8 月 16 日



引言

- LMZ1050xEXT SIMPLE SWITCHER® 电源模块是一款完整、简单易用的DC-DC 解决方案，其能驱动高达 3 A、4 A 或 5 A 的负载，并拥有卓越的电源转换效率、输出电压准确度以及线路电压和负载调节性能。LMZ1050xEXT 采用一种创新型封装，此封装增强了散热性能并允许进行手工焊接或机器焊接。
- LMZ1050xEXT可接受一个介于 2.95 V 和 5.5 V 之间的输入电压轨，并提供一个低至 0.8 V 的可调和高度准确的输出电压。1 MHz 固定频率 PWM 开关操作提供了可预知的 EMI 特性。可通过调节两个外部补偿组件以设定最快的响应时间，同时提供了使用陶瓷和/或电解输出电容器的选项。可在外部设置的软起动电容器有助实现受控的启动。LMZ1050xEXT是一款可靠且稳健的解决方案，其具有以下保护功能：无损型逐周期峰值电流限制（用于提供针对过流或短路故障的保护）、热关断、输入欠压闭锁和预偏置启动。

电路板规格参数

- VIN = 2.95 V 至 5.5 V
- VOUT = 2.5 V（默认的输出电压设定值，其他输出设定值请查阅表 2）
- 在 2.5 V 输出时具有 $\pm 2.5\%$ 的反馈电压准确度（包括 TJ = -55°C 至 125°C 范围内的线路电压和负载调节）
- 在整个温度范围内提供了 $\pm 1.63\%$ 的反馈电压准确度
- IOUT = 0 A 至 3 A、4 A 和 5 A
- $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C}/\text{W}$ ， $\theta_{JC} = 1.9^\circ\text{C}/\text{W}$
- 采用 4 层电路板设计（顶层和底层敷有 2 盎司重的铜箔，里面的两层则敷有 1/2 盎司重的铜箔）
- 基于一块面积为 2.25 英寸 x 2.25 英寸（5.8 mm x 5.8 mm）、厚度为 62 密耳（0.62 英寸）的 FR4 薄片

评估板设计原理

该评估板专为演示输入和输出线路上的低传导噪声而设计，如图 11 和图 14 所示。安装了针对此用途的 4 个输入电容器（Cin1 至 Cin4）和 3 个输出电容器（Co1 至 Co3）。不是所有的输入和输出滤波器都必需遵循辐射标准。如需了解一款通过了辐射发射标准（EE55022，B 类）的电路实例，请参阅图 19。此外，还布设了 Cin5，以抑制由用于将实验台电源连接至评估板和输入电容器的电缆中的电感和电阻所产生的输入线路谐振。

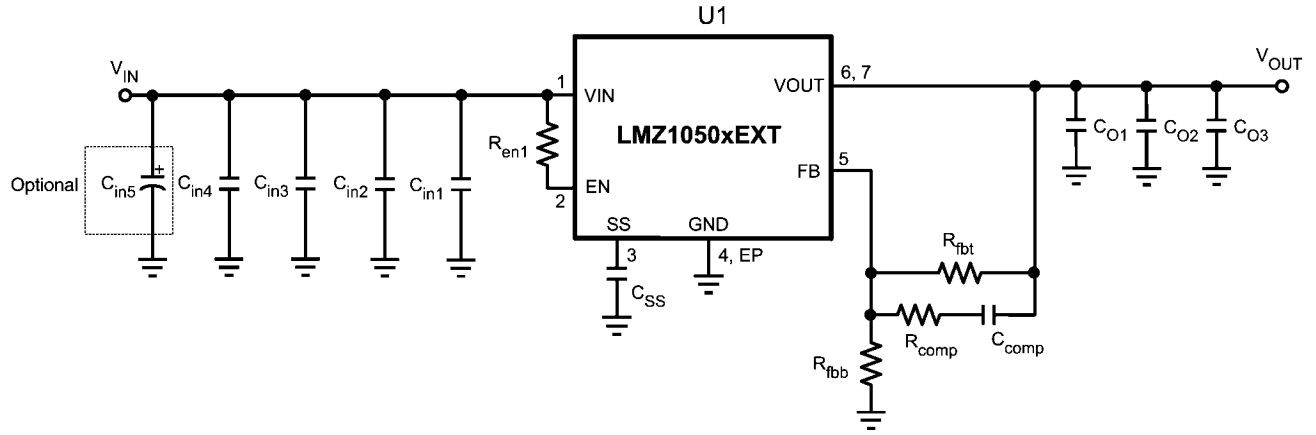
额外的组件放置空间

当使用 LMZ1050xEXT 的跟踪功能时，需去掉软起动电容器 CSS 并在标志符 Rtrkb 和 Rtrkt 的位置上采用一个电阻分压器。为方便连接，提供了接地和 Vtrk 接线柱。

LMZ1050xEXT 评估板包括一个高精度使能电路，其由一个 100 k Ω 上拉电阻器拉高至 VIN。这允许用户把使能引脚的电平拉低至地电位。上端使能电阻器是 Rent，下端使能电阻器是 Renb。详细的设计实施方案请参阅 LMZ1050xEXT 数据表的“设计指引”和“工作原理说明”部分。

部分 FPGA 规定了针对特定上电序列的输入浪涌电流，而其他的 FPGA 则要求对电压轨进行排序消除启动或锁断问题。为了避免在具有多个电源轨的系统中过早地接通 LMZ1050xEXT，高精度的使能和跟踪是很有用处的，因为主输入电压轨在上电时升高。

组件电路原理图



30128017

图 1: 评估板的组件原理图

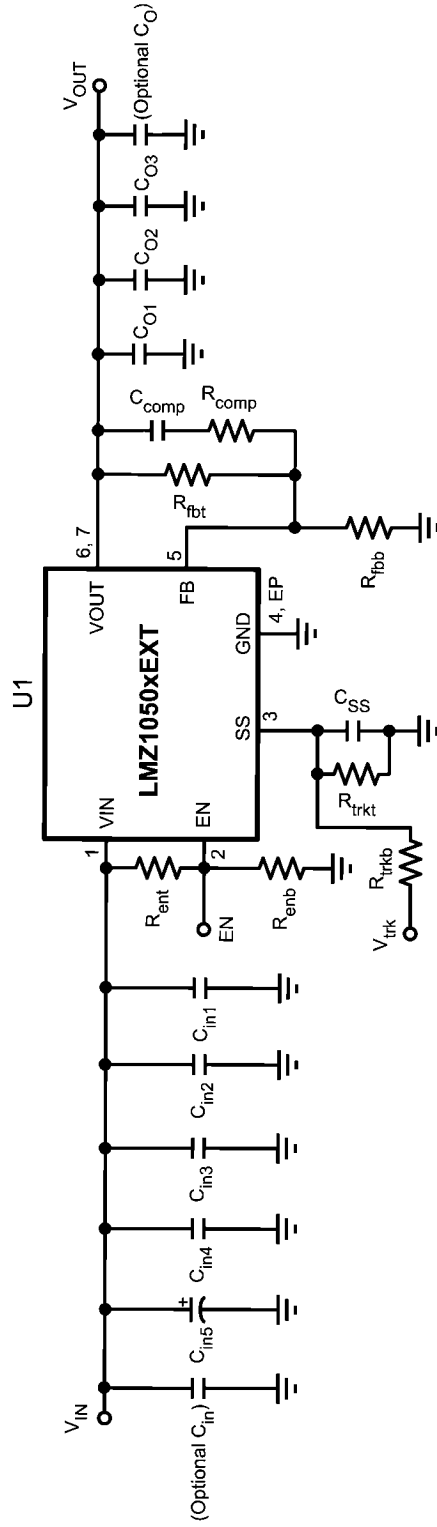
表 1: 评估板的材料清单, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$ 至 5 V , $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$

标志符	说明	外壳尺寸	制造商	制造商器件型号	数量
U1	易电源 (SIMPLE SWITCHER®)	TO-PMOD-7	TI	LMZ10503/4/5EXTTZ	1
C_{in1}	$1\ \mu\text{F}$, X7R, 16V	0805	TDK	C2012X7R1C105K	1
C_{in2} , C_{O1}	$4.7\ \mu\text{F}$, X5R, 6.3V	0805	TDK	C2012X5R0J475K	2
C_{in3} , C_{O2}	$22\ \mu\text{F}$, X5R, 16V	1210	TDK	C3225X5R1C226M	2
C_{in4}	$47\ \mu\text{F}$, X5R, 6.3V	1210	TDK	C3225X5R0J476M	1
C_{O3}	$100\ \mu\text{F}$, X5R, 6.3V	1812	TDK	C4532X5R0J107M	1
R_{fbt}	$75\ \text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW080575K0FKEA	1
R_{fbb}	$34.8\ \text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW080534K8FKEA	1
R_{comp}	$1.1\ \text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW08051K10FKEA	1
C_{comp}	$180\ \text{pF}$, $\pm 5\%$, COG, 50V	0603	TDK	C1608C0G1H181J	1
R_{en1}	$100\ \text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW0805100KFKEA	1
C_{SS}	$10\ \text{nF}$, $\pm 5\%$, COG, 50V	0805	TDK	C2012C0G1H103J	1

表 2: 输出电压设定值 ($R_{fbt} = 75\ \text{k}\Omega$)

V_{OUT}	R_{fbb}
3.3V	$23.7\ \text{k}\Omega$
2.5V	$34.8\ \text{k}\Omega$
1.8V	$59\ \text{k}\Omega$
1.5V	$84.5\ \text{k}\Omega$
1.2V	$150\ \text{k}\Omega$
0.9V	$590\ \text{k}\Omega$

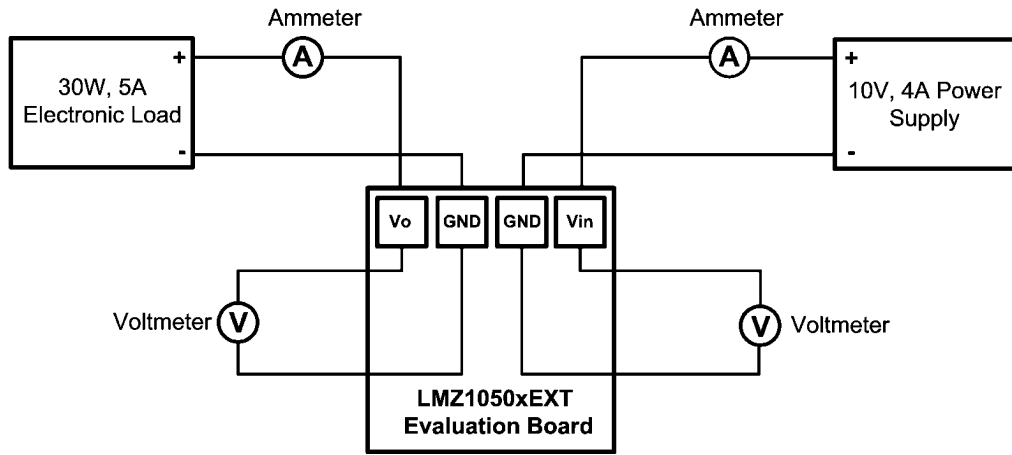
完整的电路原理图



30128024

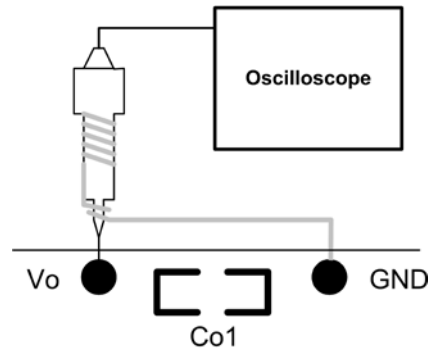
图 2: 完整的评估板原理图

连线图



30128015

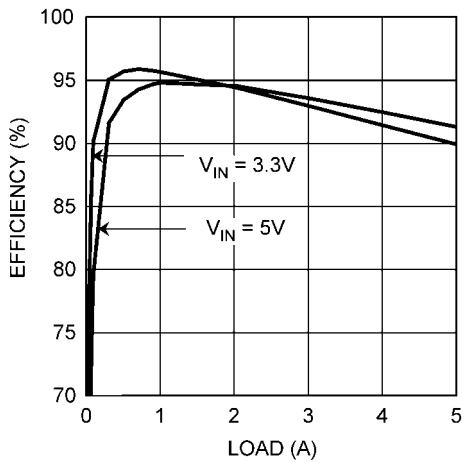
图 3: 效率测量方案



30128016

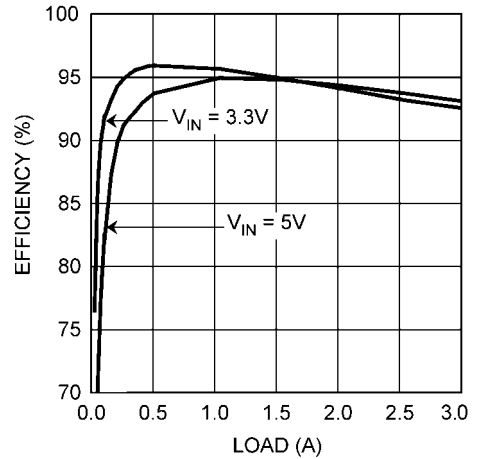
图 4: 输出电压纹波测量方案

效率与负载电流的关系曲线
LMZ10504EXT 和 LMZ10505EXT, $V_{OUT} = 2.5V$, $T_{AMB} = 25^\circ C$



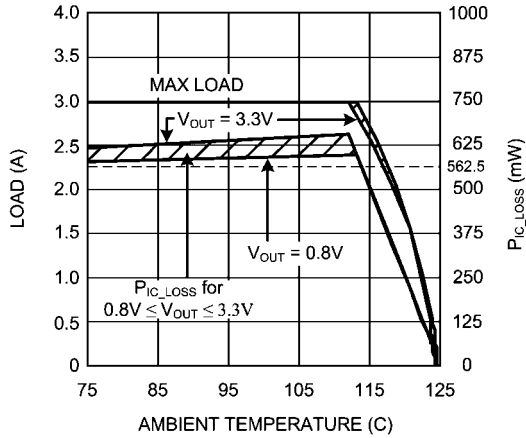
30128028

效率与负载电流的关系曲线
LMZ10503EXT, $V_{OUT} = 2.5V$, $T_{AMB} = 25^\circ C$



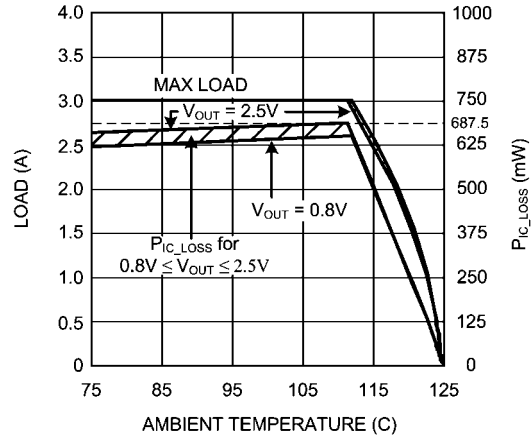
30128031

性能特征



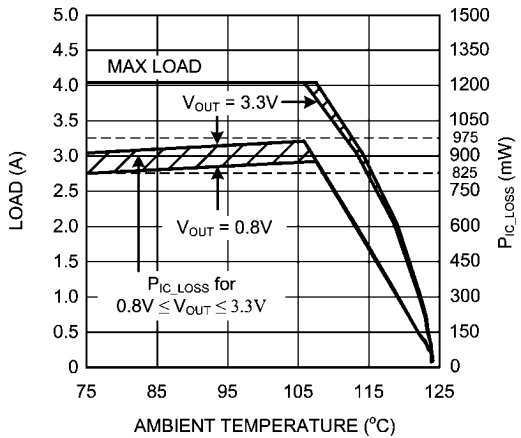
30128029

图 5: 电流降额与环境温度的关系曲线
LMZ10503EXT, $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C/W}$



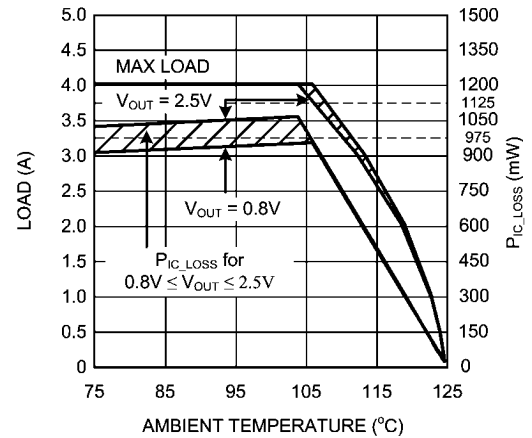
30128030

图 6: 电流降额与环境温度的关系曲线
LMZ10504EXT, $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C/W}$



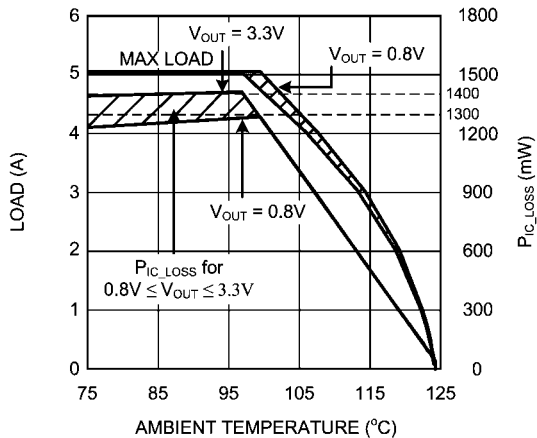
30128022

图 7: 电流降额与环境温度的关系曲线
LMZ10505EXT, $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C/W}$



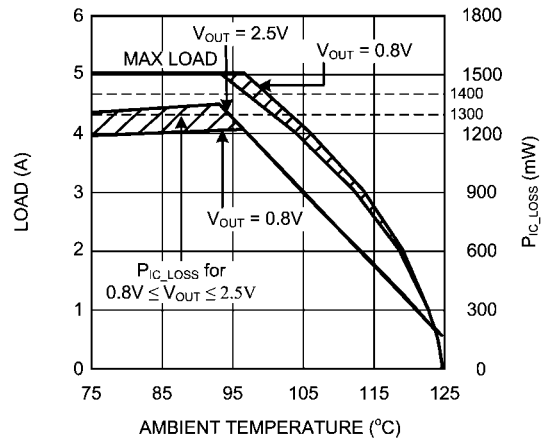
30128023

图 8: 电流降额与环境温度的关系曲线
LMZ10503EXT, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C/W}$



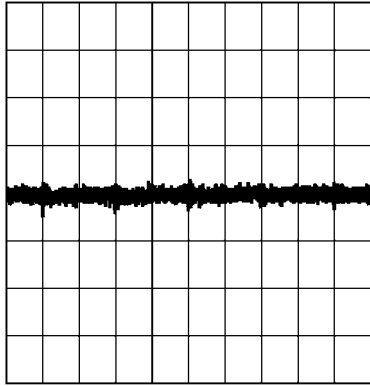
30128032

图 9: 电流降额与环境温度的关系曲线
LMZ10504EXT, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C/W}$



30128033

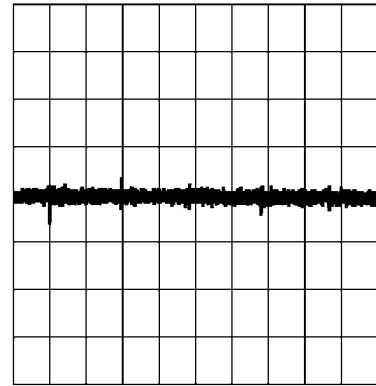
图 10: 电流降额与环境温度的关系曲线
LMZ10505EXT, $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $\theta_{JA} = 20^\circ\text{C/W}$



500 ns/DIV

30128018

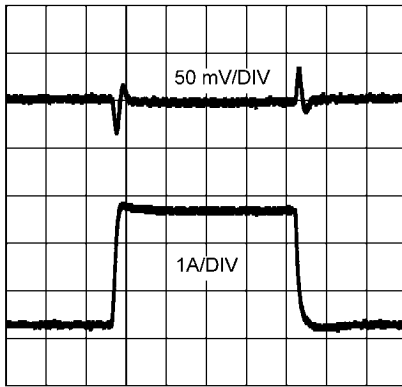
图 11: 输出电压纹波
 $V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$, $I_{OUT} = 3\text{ A}$, 4 A 和 5 A
 LMZ10503EXT / LMZ10504EXT / LMZ10505EXT



500 ns/DIV

30128020

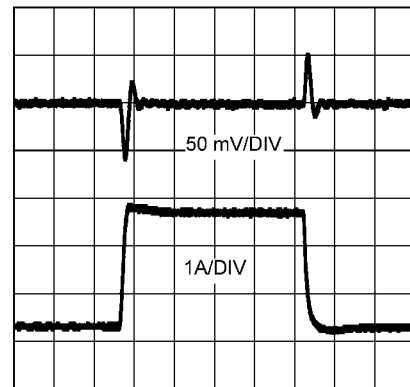
图 12: 负载瞬态响应
 $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$
 LMZ10503EXT, $I_{OUT} = 400\text{ mA}$ 至 2.7 A , 20 MHz 带宽限值



100 μs/DIV

30128037

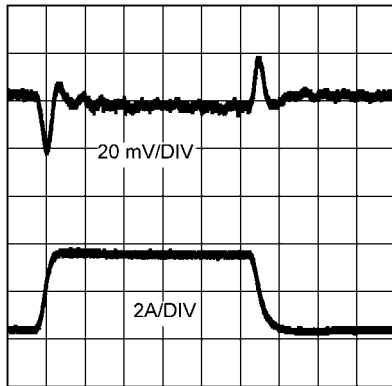
图 13: 负载瞬态响应
 $V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$
 LMZ10504EXT, $I_{OUT} = 400\text{ mA}$ 至 3.6 A , 20 MHz 带宽限值



100 μs/DIV

30128036

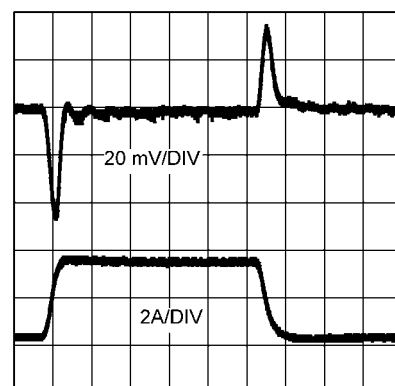
图 14: 输出电压纹波
 $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$, $I_{OUT} = 3\text{ A}$, 4 A 和 5 A
 LMZ10503EXT / LMZ10504EXT / LMZ10505EXT



50 μs/DIV

30128019

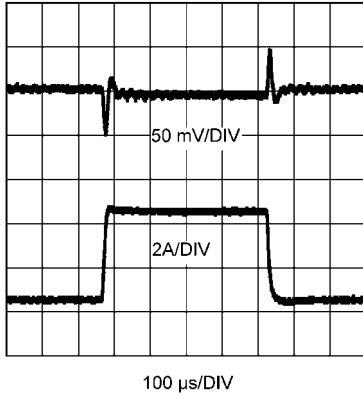
图 15: 负载瞬态响应
 $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$
 LMZ10503EXT, $I_{OUT} = 300\text{ mA}$ 至 2.7 A , 20 MHz 带宽限值



50 μs/DIV

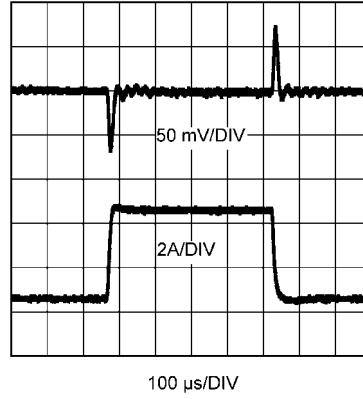
30128021

图 16: 负载瞬态响应
 $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$
 LMZ10504EXT, $I_{OUT} = 400\text{ mA}$ 至 3.6 A , 20 MHz 带宽限值

100 μ s/DIV

30128035

图 17: 负载瞬态响应

 $V_{IN} = 5.0\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$ LMZ10505EXT, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$ 至 4.5 A , 20 MHz 带宽限值100 μ s/DIV

30128034

图 18: 负载瞬态响应

 $V_{IN} = 3.3\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$ LMZ10505EXT, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$ 至 4.5 A , 20 MHz 带宽限值

电路实例：遵循 EN55022 B 类辐射发射标准

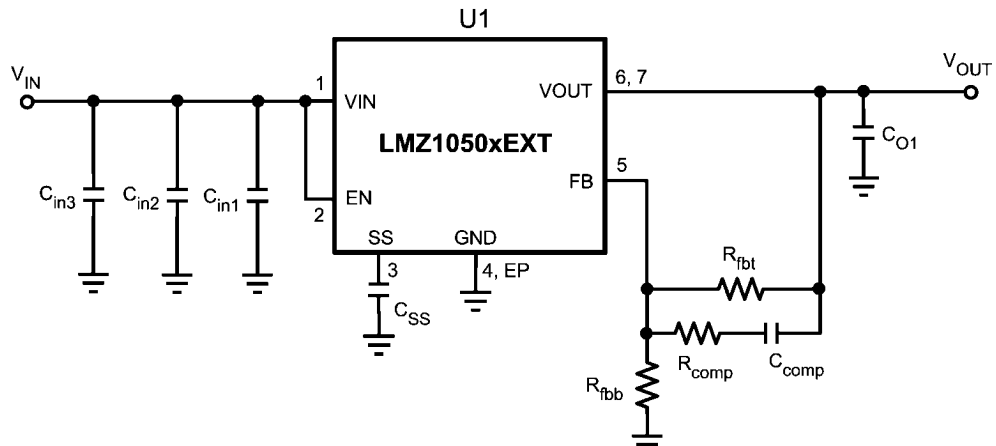
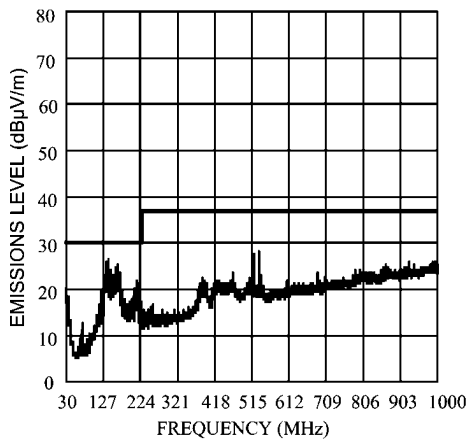


图 19：组件原理图， $V_{IN} = 5\text{ V}$ ， $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$ ，遵循 EN55022 B 类辐射发射标准

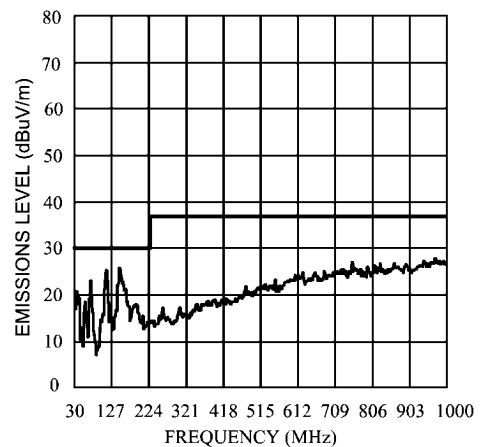
表 3：材料清单

标志符	说明	外壳尺寸	制造商	制造商器件型号	数量
U1	易电源 (SIMPLE SWITCHER®)	TO-PMOD-7	TI	LMZ10503/4/5EXTTZ	1
C_{in1}	1 μF , X7R, 16V	0805	TDK	C2012X7R1C105K	1
C_{in2}	4.7 μF , X5R, 6.3V	0805	TDK	C2012X5R0J475K	1
C_{in3}	47 μF , X5R, 6.3V	1210	TDK	C3225X5R0J476M	1
C_{O1}	100 μF , X5R, 6.3V	1812	TDK	C4532X5R0J107M	1
R_{fbt}	75 $\text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW080575K0FKEA	1
R_{fbb}	34.8 $\text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW080534K8FKEA	1
R_{comp}	1.1 $\text{k}\Omega$	0805	Vishay Dale	CRCW08051K10FKEA	1
C_{comp}	180 pF, $\pm 5\%$, C0G, 50V	0603	TDK	C1608C0G1H181J	1
C_{SS}	10 nF, $\pm 5\%$, C0G, 50V	0805	TDK	C2012C0G1H103J	1



30128038

图 20：辐射发射 (EN55022, B 类)
 $V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$, $I_{OUT} = 3\text{ A}$
在 LMZ10503EXT 评估板上进行测试



30128026

图 21：辐射发射 (EN55022, B 类)
 $V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$, $I_{OUT} = 4\text{ A}$
在 LMZ10504EXT 评估板上进行测试

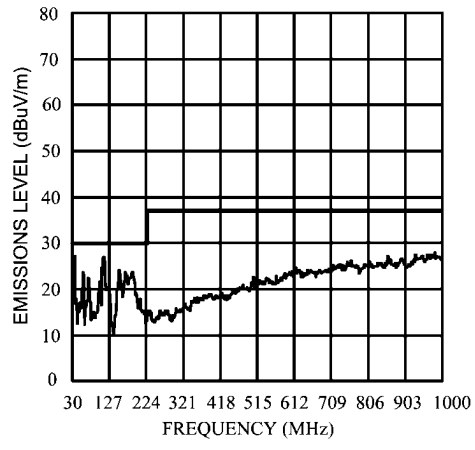
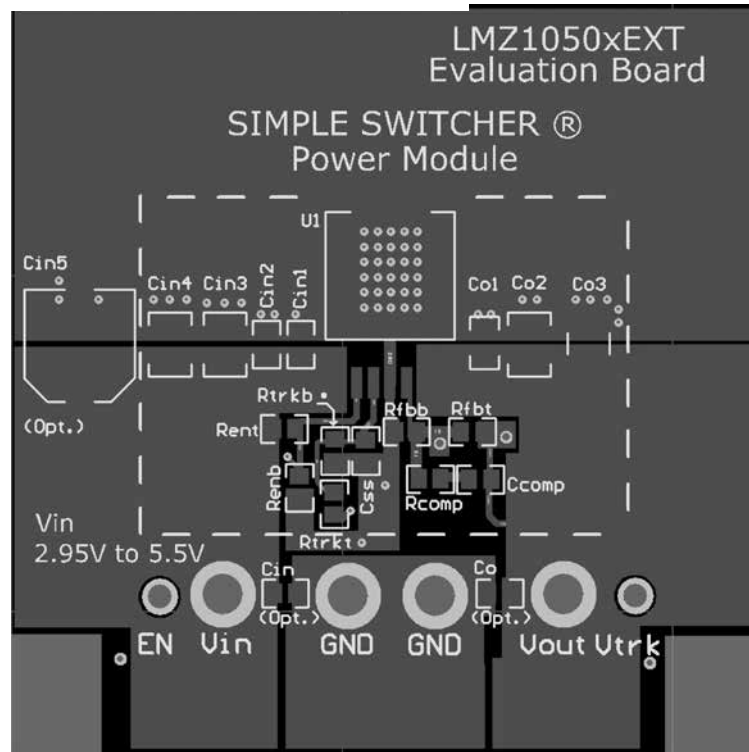


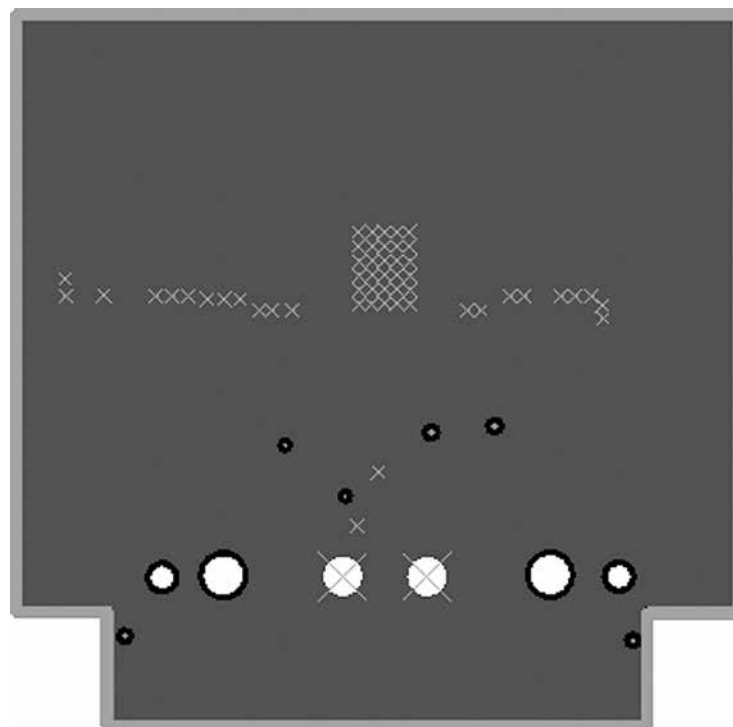
图 22: 辐射发射 (EN55022, B 类)
 $V_{IN} = 5\text{ V}$, $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$, $I_{OUT} = 5\text{ A}$
在 LMZ10505EXT 评估板上进行测试

PCB 布局示意图



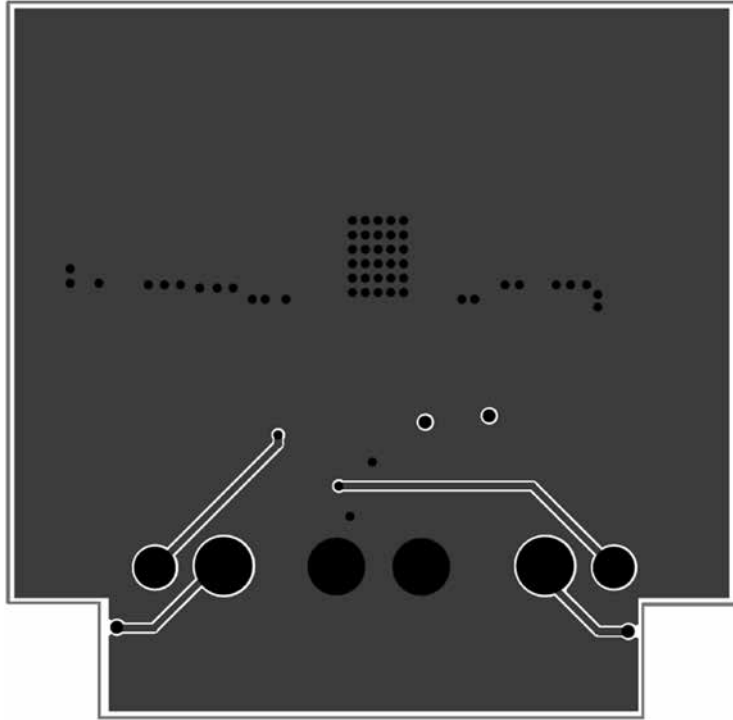
30128007

图 23: 顶层



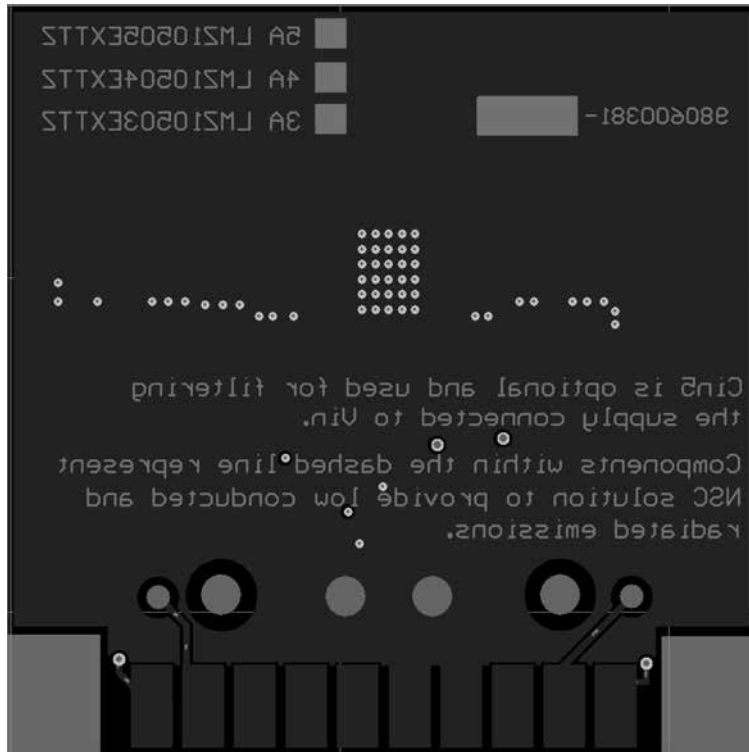
30128008

图 24: 内层 I (接地)



30128011

图 25: 内层 II (接地)



30128013

图 26: 底层

For more National Semiconductor product information and proven design tools, visit the following Web sites at:
www.national.com

Products		Design Support	
Amplifiers	www.national.com/amplifiers	WEBENCH® Tools	www.national.com/webench
Audio	www.national.com/audio	App Notes	www.national.com/appnotes
Clock and Timing	www.national.com/timing	Reference Designs	www.national.com/refdesigns
Data Converters	www.national.com/adc	Samples	www.national.com/samples
Interface	www.national.com/interface	Eval Boards	www.national.com/evalboards
LVDS	www.national.com/lvds	Packaging	www.national.com/packaging
Power Management	www.national.com/power	Green Compliance	www.national.com/quality/green
Switching Regulators	www.national.com/switchers	Distributors	www.national.com/contacts
LDOs	www.national.com/ldo	Quality and Reliability	www.national.com/quality
LED Lighting	www.national.com/led	Feedback/Support	www.national.com/feedback
Voltage References	www.national.com/vref	Design Made Easy	www.national.com/easy
PowerWise® Solutions	www.national.com/powerwise	Applications & Markets	www.national.com/solutions
Serial Digital Interface (SDI)	www.national.com/sdi	Mil/Aero	www.national.com/milaero
Temperature Sensors	www.national.com/tempsensors	SolarMagic™	www.national.com/solarmagic
PLL/VCO	www.national.com/wireless	PowerWise® Design University	www.national.com/training

THE CONTENTS OF THIS DOCUMENT ARE PROVIDED IN CONNECTION WITH NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION ("NATIONAL") PRODUCTS. NATIONAL MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES WITH RESPECT TO THE ACCURACY OR COMPLETENESS OF THE CONTENTS OF THIS PUBLICATION AND RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES TO SPECIFICATIONS AND PRODUCT DESCRIPTIONS AT ANY TIME WITHOUT NOTICE. NO LICENSE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, ARISING BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, TO ANY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS IS GRANTED BY THIS DOCUMENT.

TESTING AND OTHER QUALITY CONTROLS ARE USED TO THE EXTENT NATIONAL DEEMS NECESSARY TO SUPPORT NATIONAL'S PRODUCT WARRANTY. EXCEPT WHERE MANDATED BY GOVERNMENT REQUIREMENTS, TESTING OF ALL PARAMETERS OF EACH PRODUCT IS NOT NECESSARILY PERFORMED. NATIONAL ASSUMES NO LIABILITY FOR APPLICATIONS ASSISTANCE OR BUYER PRODUCT DESIGN. BUYERS ARE RESPONSIBLE FOR THEIR PRODUCTS AND APPLICATIONS USING NATIONAL COMPONENTS. PRIOR TO USING OR DISTRIBUTING ANY PRODUCTS THAT INCLUDE NATIONAL COMPONENTS, BUYERS SHOULD PROVIDE ADEQUATE DESIGN, TESTING AND OPERATING SAFEGUARDS.

EXCEPT AS PROVIDED IN NATIONAL'S TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR SUCH PRODUCTS, NATIONAL ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, AND NATIONAL DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY RELATING TO THE SALE AND/OR USE OF NATIONAL PRODUCTS INCLUDING LIABILITY OR WARRANTIES RELATING TO FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, OR INFRINGEMENT OF ANY PATENT, COPYRIGHT OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT.

LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS PRIOR WRITTEN APPROVAL OF THE CHIEF EXECUTIVE OFFICER AND GENERAL COUNSEL OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

Life support devices or systems are devices which (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life and whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling can be reasonably expected to result in a significant injury to the user. A critical component is any component in a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system or to affect its safety or effectiveness.

National Semiconductor and the National Semiconductor logo are registered trademarks of National Semiconductor Corporation. All other brand or product names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.

Copyright© 2010 National Semiconductor Corporation

For the most current product information visit us at www.national.com



**National Semiconductor
Americas Technical
Support Center**
Email: support@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

**National Semiconductor Europe
Technical Support Center**
Email: europe.support@nsc.com

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

**National Semiconductor Japan
Technical Support Center**
Email: jpn.feedback@nsc.com

重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司保留依据 JESD46C 对所提供的半导体产品和服务进行更正、增强、改进或其它更改，并有权依据 JESD48B 中止提供任何产品和服务的权利。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。所有半导体产品（这里也被称作“组件”）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 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。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。除非适用法律做出了硬性规定，否则没有必要对每种组件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 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或间接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中 TI 信息的重要部分，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。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时，如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供，但他们将独立负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中，为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此，此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III（或类似的生命攸关医疗设备）的授权许可，除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意，对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用，其风险由客户单独承担，并且由客户独立负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 特别标示了符合 ISO/TS16949 要求的特定组件，此类组件主要针对汽车用途。凡未做如此标示的组件则并非设计或专门用于汽车用途；如果客户在汽车应用中使用任何未被指定的产品，则 TI 对未能满足应用要求不承担任何责任。

产品

数字音频
放大器和线性器件
数据转换器
DLP® 产品
DSP - 数字信号处理器
时钟和计时器
接口
逻辑
电源管理
微控制器(MCU)
RFID 系统
OMAP 机动性处理器
无线连通性

www.ti.com.cn/audio
www.ti.com.cn/amplifiers
www.ti.com.cn/dataconverters
www.dlp.com
www.ti.com.cn/dsp
www.ti.com.cn/clockandtimers
www.ti.com.cn/interface
www.ti.com.cn/logic
www.ti.com.cn/power
www.ti.com.cn/microcontrollers
www.ti.com.cn/rfidsys
www.ti.com/omap
www.ti.com.cn/wirelessconnectivity

应用

通信与电信
计算机及周边
消费电子
能源
工业应用
医疗电子
安防应用
汽车电子
视频和影像

www.ti.com.cn/telecom
www.ti.com.cn/computer
www.ti.com/consumer-apps
www.ti.com/energy
www.ti.com.cn/industrial
www.ti.com.cn/medical
www.ti.com.cn/security
www.ti.com.cn/automotive
www.ti.com.cn/video

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 © 2012 德州仪器半导体技术（上海）有限公司



重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 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, 并有权根据 JESD48 最新标准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 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。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。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件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 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权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中 TI 信息的重要部分, 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。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 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与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

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.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com 能源 www.ti.com.cn/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应用处理器	www.ti.com.cn/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 © 2012 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司

重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的TI 产品；(2) 设计、验证并测试您的应用；(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及ti.com.cn上或随附TI产品提供的其他可适用条款的约束。TI提供所述资源并不扩展或以其他方式更改TI 针对TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

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 © 2019 德州仪器半导体技术（上海）有限公司