

LMZ14201H、LMZ14202H、LMZ14203H

《应用笔记 2089 LMZ14203H/02H/01H 评估板》



文献编号: ZHCA460

LMZ14203H/02H/01H 评估板

德州仪器
应用笔记 2089
Denislav D. Petkov
2011 年 1 月 7 日



引言

用于提供高输出电压的 LMZ14203H/02H/01H SIMPLE SWITCHER® 电源模块是简单易用的 DC-DC 解决方案，其能驱动高达 3 A 的负载，并拥有优异的电源转换效率、输出电压准确度以及线路电压和负载调节性能。它们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。

LMZ14203H/02H/01H 评估板专为依靠 15 V 至 42 V 输入提供 12 V 输出电压而配置。高精度使能输入提供了输入电源的可编程欠压闭锁 (UVLO)。电阻分压器 R_{ENT} 和 R_{ENB} 负责设定输入 UVLO 门限。把 V_{IN} 按钮端连接至电路板上的 EN 按钮端以使能操作。

外部软起动电容器 C_{SS} 便于实现受控的启动输出上升时间。电阻器 R_{FBT} 和 R_{FBB} 用于设定输出电压。跨接在上部反馈电阻器两端的一个输出前馈电容器 C_{FF} 负责修整以获得最佳的瞬态响应。控制环路可在采用低 ESR 输出电容器（比如：陶瓷电容器和聚合物电解电容器）时良好地运作。电阻器 R_{ON} 用于设定工作频率。组件选择的细节请参见数据表。

LMZ14203H/02H/01H PCB 布局提供了卓越的热性能，实现了 $14.9^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 的结点至环境热阻 θ_{JA} 。采用其默认材料清单的评估板可提供非常出色的 EMI 性能，并符合 EN 55022 B 类辐射发射标准。通过增设一个小的输入滤波器，该解决方案还可满足 CISPR22 传导辐射标准。

电路板规格参数

$V_{IN} = 15\text{ V 至 }42\text{ V}$

$V_{OUT} = 12\text{ V}$

在 24 V_{IN} 和 65°C 环境温度 (T_{AMB}) 下可驱动 3 A 的最大负载

低辐射 EMI (符合 EN 55022 B 类标准)

400 kHz 开关频率

使能 UVLO 设定在 13.5 V

$\theta_{JA} = 14.9^{\circ}\text{C}/\text{W}$

4 个铜层

在顶层和底层上敷有 2 盎司铜箔

在里面的两层上敷有 1 盎司铜箔

厚度为 1.575 cm (0.062 英寸) 的 6.985 cm x 7.620 cm (2.75 英寸 x 3 英寸) FR4 基板材料

额外的放置空间

提供了额外的组件安装焊盘，用于对替代的输入和输出电容器组合或使能输入上的齐纳箝位进行试验。其在原理图上的对应位置见图 6。

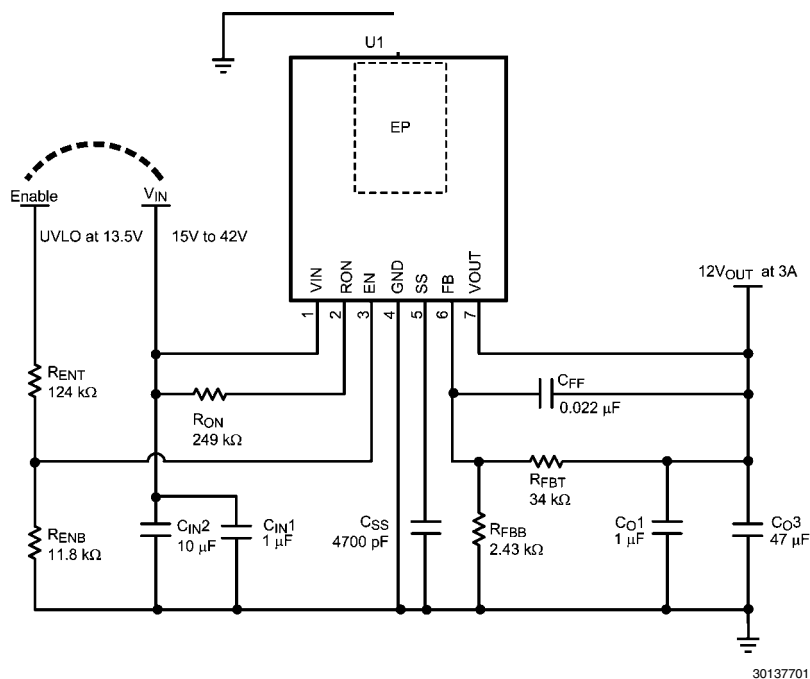


图 1：评估板原理图

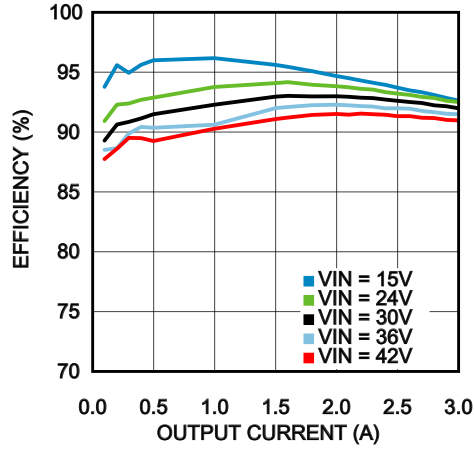
表 1: LMZ1420xH 材料清单, $V_{IN} = 15\text{ V}$ 至 42 V , $V_{OUT} = 12\text{ V}$, $I_{OUT(MAX)} = 3\text{ A} / 2\text{ A} / 1\text{ A}$

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	LMZ14203HTZ 或 LMZ14202HTZ 或 LMZ14201HTZ	1
C_{IN4}, C_{O1}	1 μF , X7R, 50 V	1206	Taiyo Yuden	UMK316B7105KL-T	2
C_{IN2}	10 μF , X5R, 50 V	1210	Taiyo Yuden	UMK325BJ106MM-T	1
C_{O3}	47 μF , 35 m Ω , 16 V, 聚合物	7343-43	KEMET	T525D476M016ATE035	1
C_{FF}	0.022 μF , X7R, 100 V	0805	AVX	08051C223JAT2A	1
C_{SS}	4700 pF, X7R, 25 V	0805	AVX	08053A472JAT2A	1
R_{ENB}	11.8 k Ω	0805	Panasonic	ERJ-6ENF1182V	1
R_{ENT}	124 k Ω	0805	Panasonic	ERJ-6ENF1243V	1
R_{FBT}	34 k Ω	0805	Vishay-Dale	CRCW080534K0FKEA	1
R_{FBB}	2.43 k Ω	0805	Panasonic	ERJ-6ENF2431V	1
R_{ON}	249 k Ω	0805	Vishay-Dale	CRCW0805249KFKEA	1

性能特征

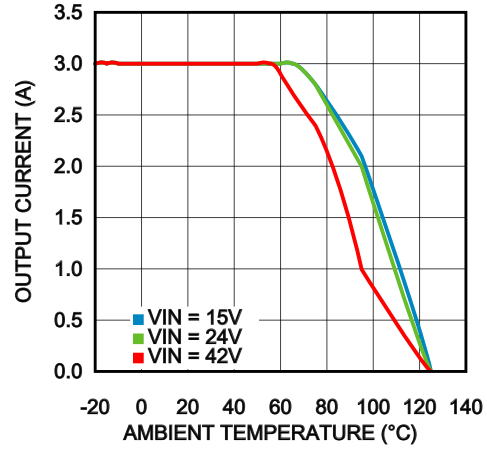
除非另有规定，否则下列条件适用： $V_{IN} = 24V$ ， $V_{OUT} = 12V$ ， $T_{AMB} = 25^{\circ}C$ 。

LMZ14203H 效率



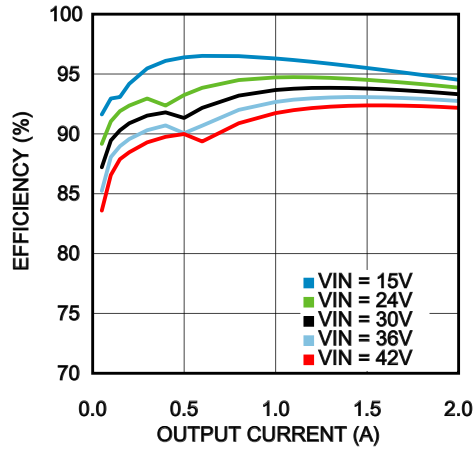
30137739

LMZ14203H 热降额



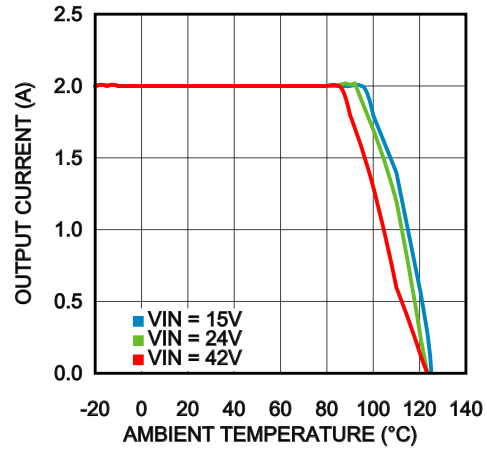
30137740

LMZ14202H 效率



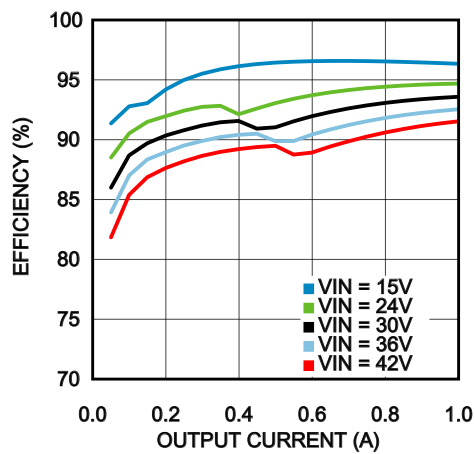
30137742

LMZ14202H 热降额



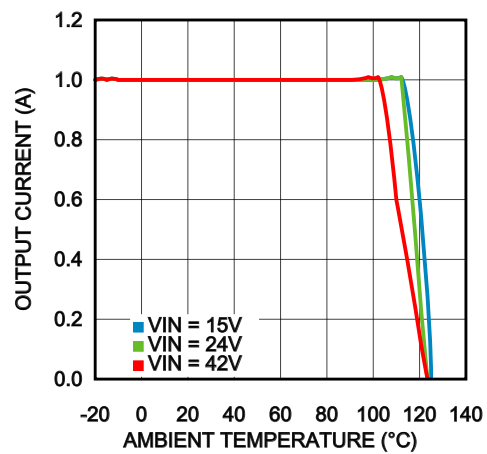
30137743

LMZ14201H 效率



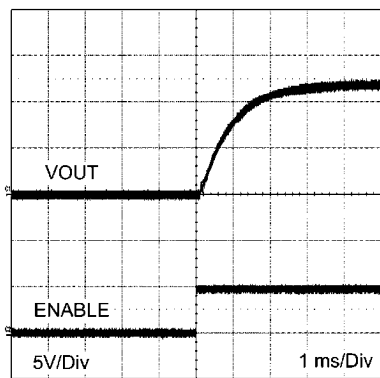
30137745

LMZ14201H 热降额



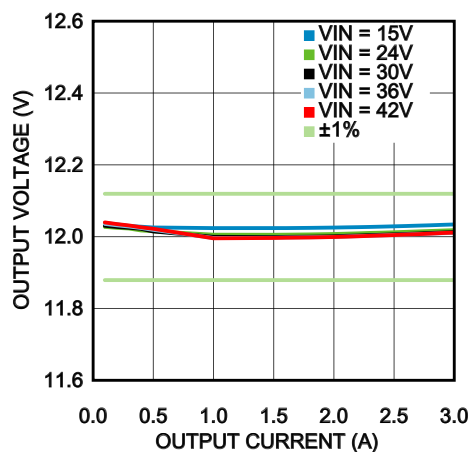
30137746

LMZ14203H 启动

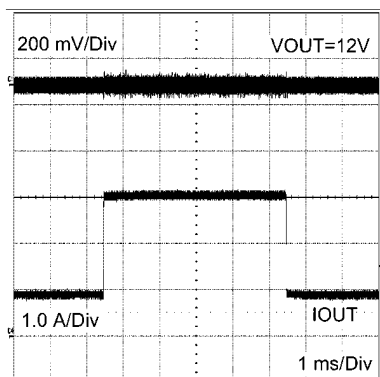


30137734

LMZ14203H 线路电压和负载调节

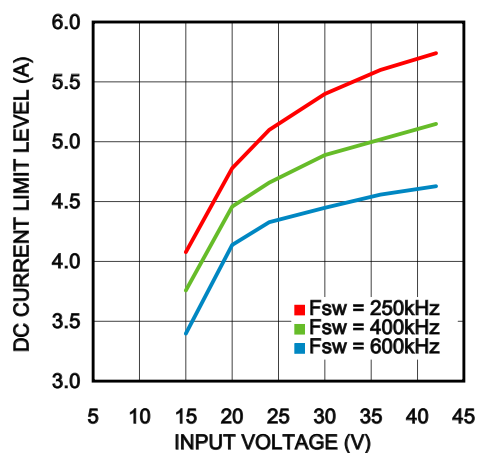


30137738

LMZ14203H 瞬态响应
30% 至 100% 负载阶跃

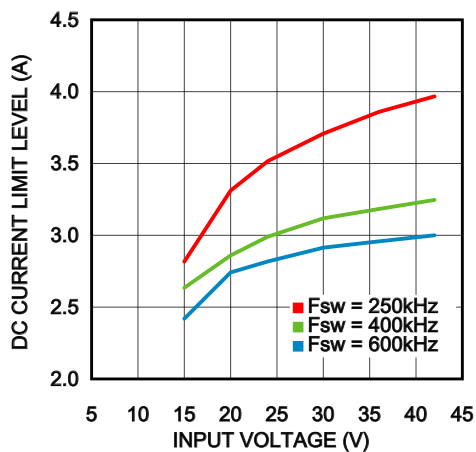
30137718

LMZ14203H 电流限值



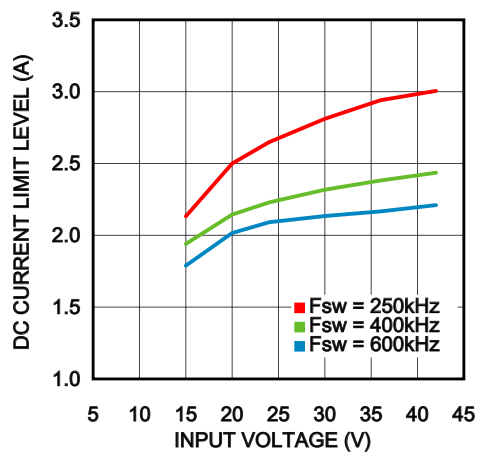
30137741

LMZ14202H 电流限值

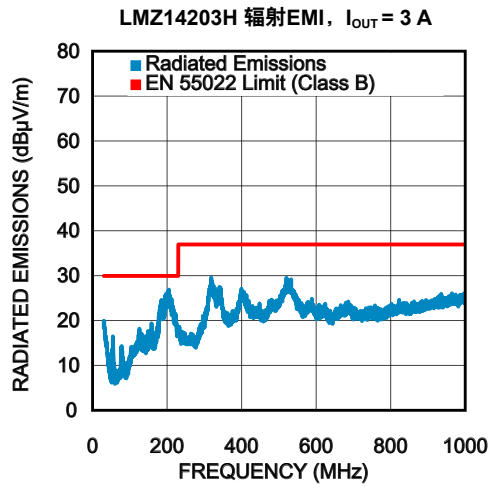


30137744

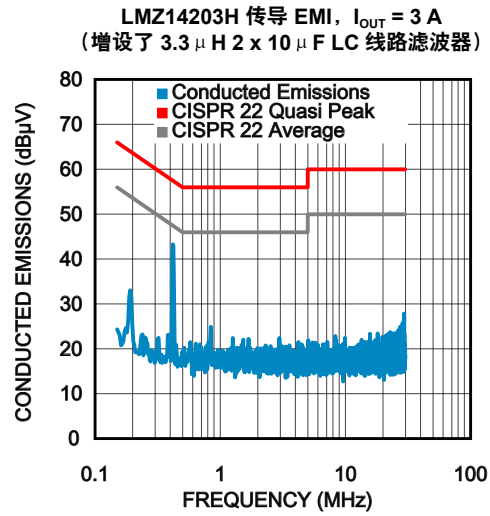
LMZ14201H 电流限值



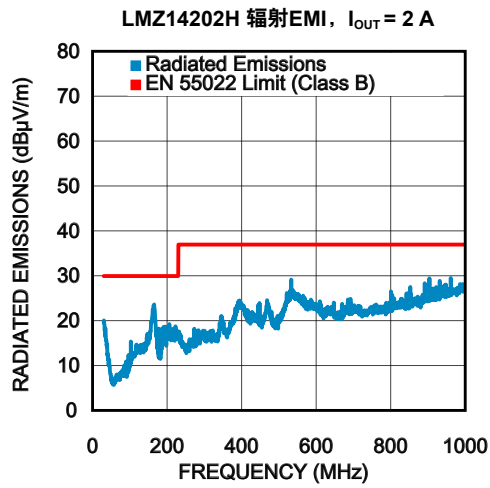
30137747



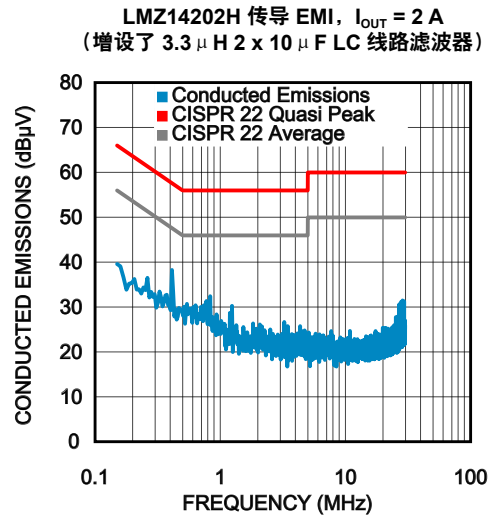
30137748



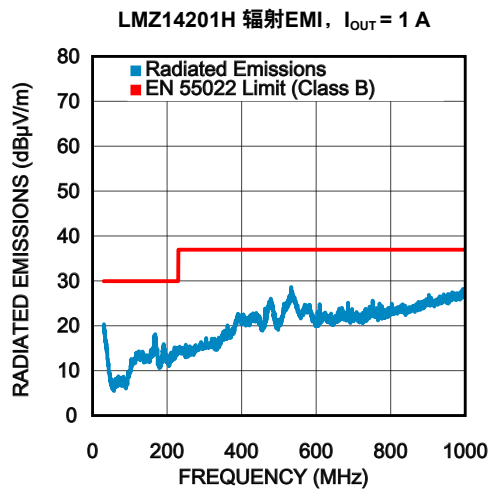
30137751



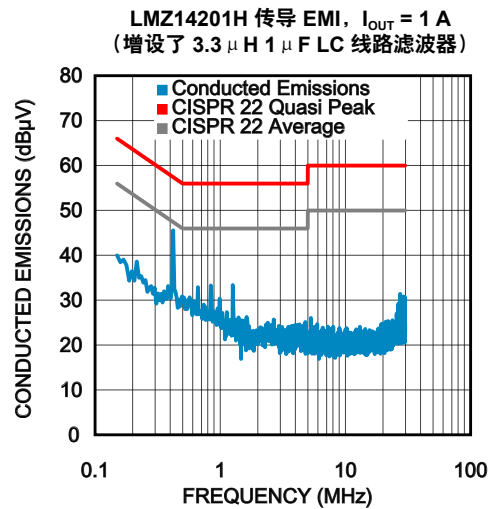
30137749



30137752



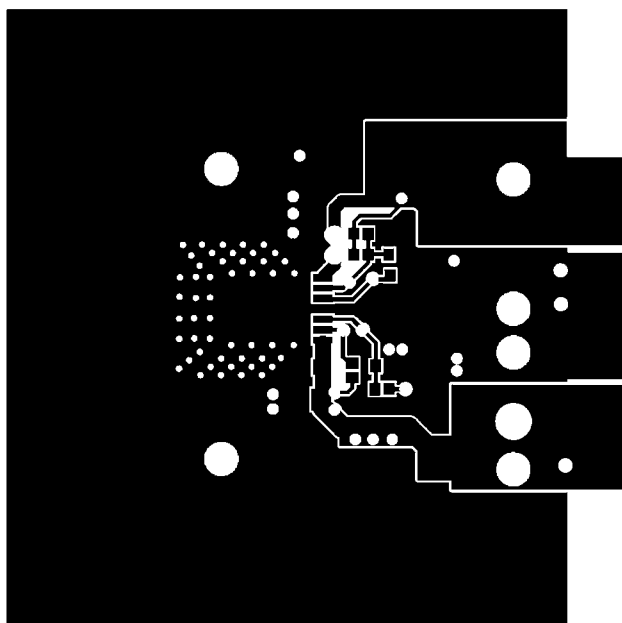
30137750



30137753

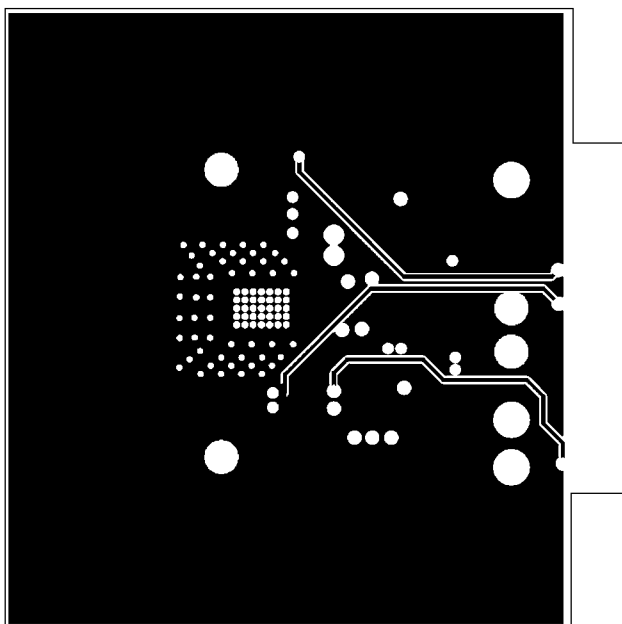
PCB 布局示意图

光绘文件和 CAD 文件可从 LMZ14203H 产品文件夹下载。



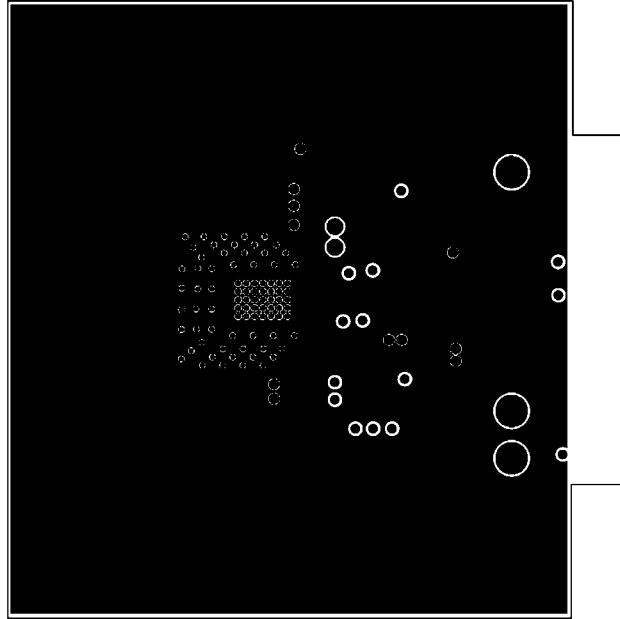
30137709

图 2: 顶层



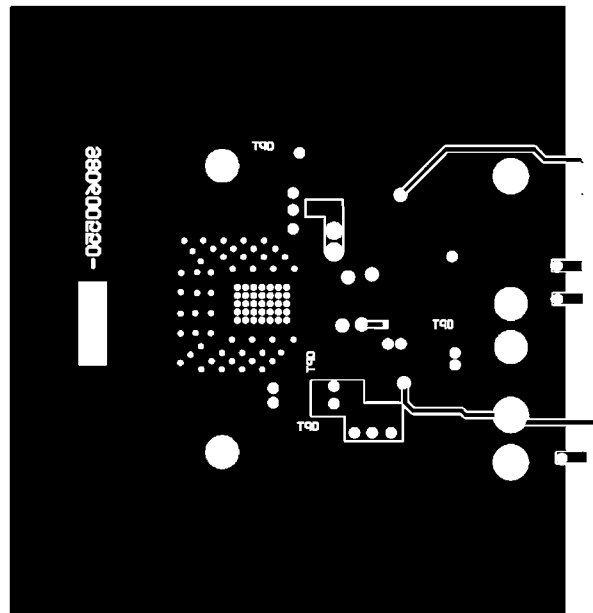
30137710

图 3: 内层 I (接地)
散热层



30137711

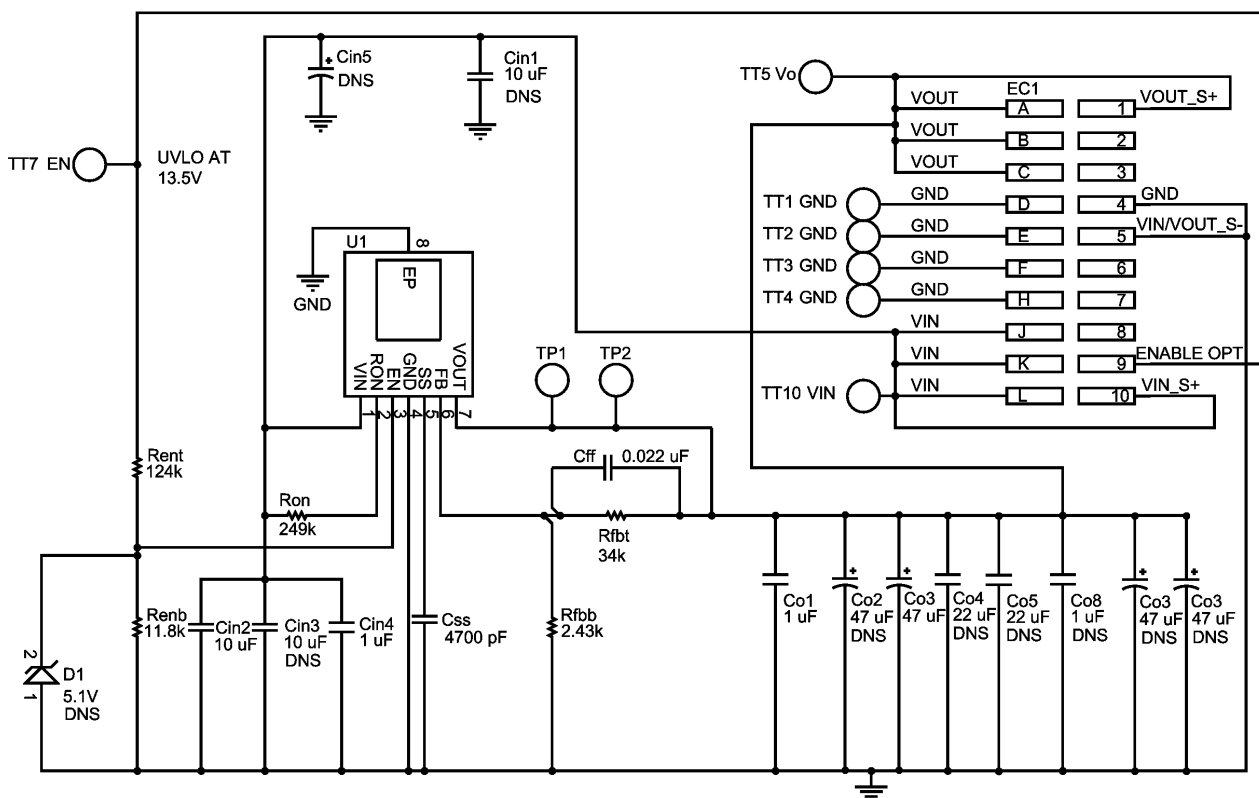
图 4: 内层 II (接地)
散热层



30137712

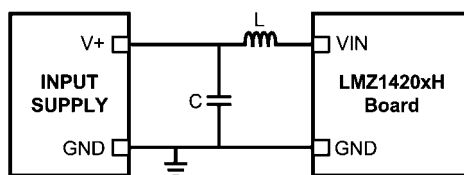
图 5: 底层 (接地和布线)
散热层

PCB 原理图



30137713

图 6: 详细原理图
DNS = 未安装的组件



30137754

图 7: 传导 EMI LC 滤波器配置



Notes

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© 2011 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 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 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, 但他们将独力负责满足与其产品及其在应用中 使用 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/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 & 可靠性数据（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](http://www.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