

摘要

TPSM33625EVM 和 TPSM33625FEVM 可对 TPSM33625 和 TPSM33625F 电源模块进行评估。这两款 EVM 可实现电源模块的多种配置。此外，使用电气测试点可轻松验证电源稳压器的性能。最后，这些 EVM 可为 TPSM33625 和 TPSM33625F 布局和元件选型提供基础。



内容

1 引言.....	3
2 设置过程.....	4
3 测试设置.....	5
4 原理图.....	6
5 TPSM33625EVM 和 TPSM33625FEVM 评估.....	8
6 布局.....	12
7 物料清单.....	16
8 相关文档.....	17
9 修订历史记录.....	18

插图清单

图 3-1. 测试设置图.....	5
图 4-1. 原理图 - 合规性测试滤波器.....	6
图 4-2. 原理图 (TPSM33625EVM) - TPSM33625.....	6
图 4-3. 原理图 (TPSM33625FEVM) - TPSM33625F.....	6
图 4-4. 原理图 (TPSM33625EVM) - 配置跳线和评估测试点.....	7
图 4-5. 原理图 (TPSM33625FEVM) - 配置跳线和评估测试点.....	7
图 5-1. CISPR32 传导扫描.....	8
图 5-2. CISPR32 传导扫描.....	8
图 5-3. 外壳顶部红外测量.....	9
图 5-4. 外壳顶部红外测量.....	9
图 5-5. 外壳顶部红外测量.....	10

图 5-6. 外壳顶部红外测量.....	10
图 5-7. 外壳顶部红外测量.....	11
图 5-8. 外壳顶部红外测量.....	11
图 6-1. PCB 顶层 2D (TPSM33625EVM).....	12
图 6-2. PCB 顶层 2D (TPSM33625FEVM).....	12
图 6-3. PCB 底层 2D.....	13
图 6-4. 顶层.....	13
图 6-5. 中间层 1.....	14
图 6-6. 中间层 2.....	14
图 6-7. 底层.....	15

表格清单

表 1-1. EVM 概览.....	3
表 2-1. 建议的频率和输出电压设置.....	4
表 3-1. 跳线、测试点和端子块说明.....	5
表 7-1. 物料清单.....	16

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPSM33625EVM 和 TPSM33625FEVM 的输出电压可配置为 1.8V 至 12V，负载电流高达 2.5A。提供的测量点可用于轻松测量转换效率和查看其他性能指标。此外，提供了跳线和测试点来评估 TPSM33625 和 TPSM33625F 的特性，例如可编程使能 UVLO、可调开关频率和模式选择（或同步）以及电源正常状态标志。

EVM 布局支持安装 TPSM33625 和 TPSM33625F 以及可订购器件型号，并支持评估其特定功能。

TPSM33625EVM 装有 TPSM33625RDNR（TPSM33625 的可调开关频率（RT 引脚）版本）。

TPSM33625FEVM 装有 TPSM33625FRDNR（TPSM33625 固定 1MHz 版本，具有模式选择和同步引脚）。

TPSM33625EVM 默认配置为启用时具有 5V 的输出电压、2.2MHz 的开关频率且在轻负载运行时进行频率折返（自动模式）。TPSM33625FEVM 默认配置为启用时具有 5V 的输出电压，并配置为自动模式。以下各节概述了 TPSM33625EVM 和 TPSM33625FEVM 的分步使用过程以及展示的性能。

表 1-1. EVM 概览

EVM	降压稳压器	降压特性
TPSM33625EVM	TPSM33625RDNR	输出：3.3V/ADJ (1-15V) Fsw：ADJ 模式：自动
TPSM33625FEVM	TPSM33625FRDNR	输出：5V/ADJ (1-15V) Fsw：1MHz 模式：自动/FPWM

2 设置过程

以下过程概述了 TPSM33625EVM 和 TPSM625FEVM 的使用步骤。结合本节和 [节 3](#)，正确设置 EVM。

1. 确定要评估的输出电压，然后参考 [节 2](#)。下表提供了建议的跳线配置。
2. 进行任何必要的更改后，请确认输出电压处于所设定输出电压的百分之几以内。
3. 验证 EVM 的性能并与本用户指南中的适用曲线进行比较。
4. 如果在评估此器件时遇到问题，请咨询 [e2e](#)。

表 2-1. 建议的频率和输出电压设置

V _{OUT} (V)	建议频率
1.8	300kHz
2.5	800kHz
3.3	1MHz
5	1MHz (J4 : 3 - 4) *2.2MHz 可改善针对给定输出电容的瞬态响应。
12	2.2MHz

3 测试设置

表 3-1. 跳线、测试点和端子块说明

参考标识符	说明
J1	输入串联 π 型滤波器，用于 EMC 合规性测试。请注意丝印中标注的极性。使用短而粗的线规 (18AWG) 电线连接到端子块。
TP1、TP2	绕过 EMC 滤波器并直接连接到输入电容器的 V_{IN} 测试点。可实现更精确的效率测量、更大程度地减小交流测量的潜在寄生效应并保持其信号完整性。使用短而粗的线规 (18AWG) 电线连接到测试点。
TP4	用于验证 PGOOD (输出) 标志特性的 PGOOD 测试点。
TP3、TP6	直接连接到输出电容器的 V_{OUT} 测试点。可实现更精确的效率测量、更大程度地减小交流测量的潜在寄生效应并保持其信号完整性。使用短而粗的线规 (18AWG) 电线连接到测试点。
J2	输出 (V_{OUT}) 端子块。使用短而粗的线规 (18AWG) 电线连接到端子块。
TP11、TP12	用于精确测量 EN 电压的 EN 测试点。如果要施加 EN 电压 (外部)，则可能需要移除电阻器 R2 和 R4。
J5	通过短接跳线的引脚禁用稳压器。
J4	TPSM33625EVM : 用于配置转换器开关频率的跳线。使用原理图和丝印中标注的“key”。 将跳线放置在相邻引脚上即可设置标注的开关频率。 TPSM33625FEVM : 用于配置模式或外部信号源同步的跳线。该 EVM 配置为以 1MHz 固定频率运行。通过使用原理图和丝印中标注的“key”以及将跳线放置在标注模式旁边的引脚上，即可设置模式。 自动模式：在轻负载条件下进行二极管仿真 (非连续电感器电流) 和频率折返。 FPWM 模式：在轻负载条件下强制连续导通 (连续电感器电流)，以恒定频率运行。 除了确定器件的模式，该引脚还可用于与外部信号源的频率和相位进行同步。请参阅数据表，了解相应的信号源要求。
TP7、TP8	用于施加外部信号源使稳压器与其同步的测试点。同步功能仅可用于 TPSM33625FEVM (TPSM33625FRDNR)。
J3	用于配置输出电压的跳线。通过使用原理图和丝印中标注的“key”以及将跳线放置在标注输出电压旁边的引脚上，即可设置电压。
TP9、TP10	用于施加交流信号源 (跨注入电阻器) 的测试点，通常用于评估电流模式稳压器 (例如 TPSM33625 或 TPSM33625F) 中的环路响应。

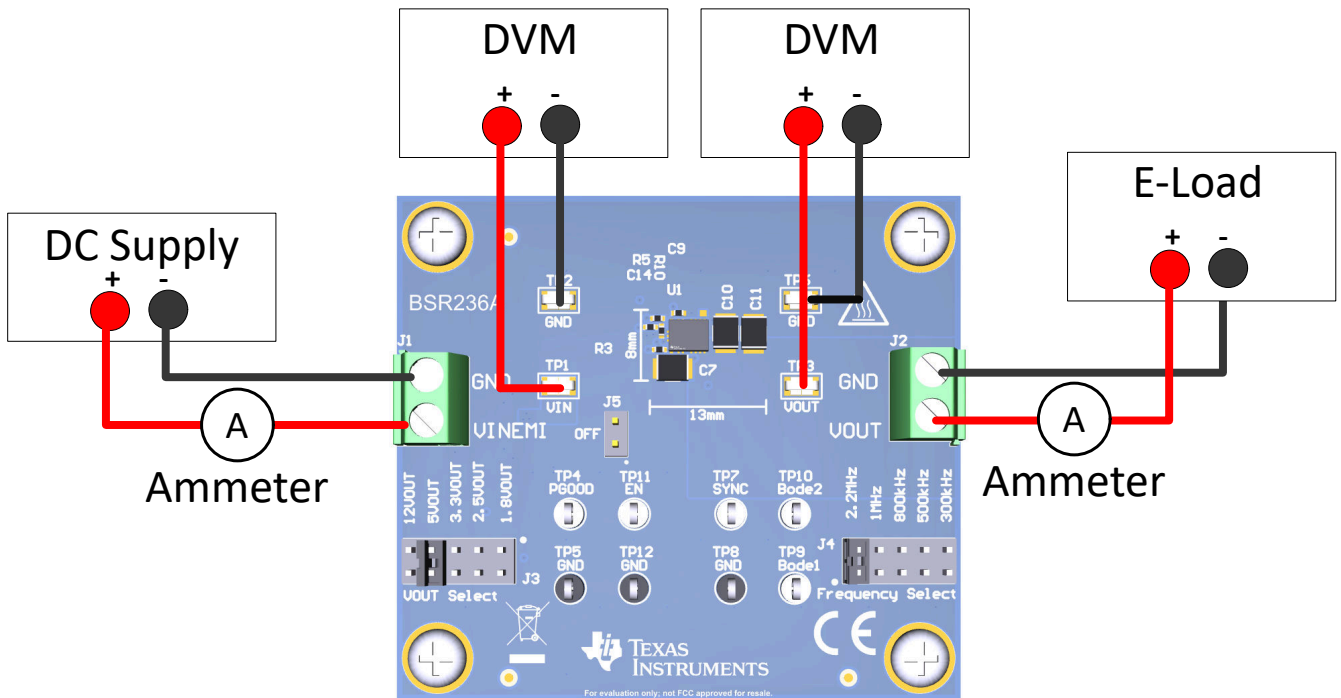


图 3-1. 测试设置图

4 原理图

客户可以选择实现与电源稳压器输入串联的 π 型滤波器，以便衰减产生的差分噪声并满足噪声排放法规的要求。滤波器交叉频率针对 1MHz 的开关频率而设计，可显著衰减开关频率并减少相应的谐波。提供了阻尼电容器 (C5)，用于抑制高 Q π 型滤波器。有关滤波器阻尼的更多信息，请参阅节 8。

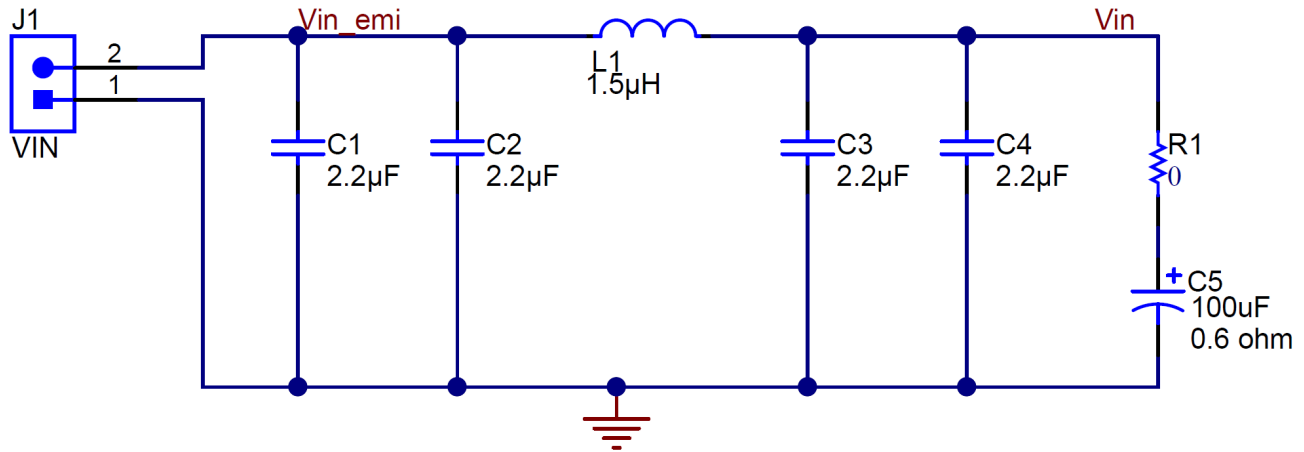


图 4-1. 原理图 - 合规性测试滤波器

在降压原理图中，TPSM33625EVM 和 TPSM33625FFEVM 之间的区别在于 REFDES=U1 器件型号。使用具有附加反馈电阻器的降压原理图对输出电压进行编程，并为附加输出电容添加一个占位符，从而实现稳定性或满足输出瞬态规格，不同之处在于引脚定义 RT (可调频率) 或 Mode/Sync (模式选择或同步)。

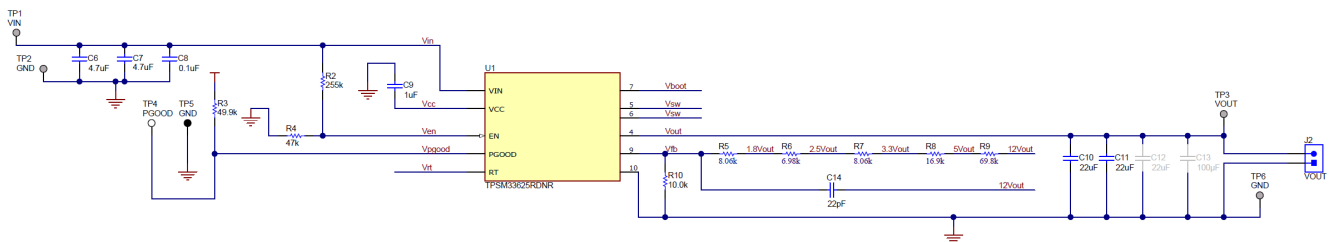


图 4-2. 原理图 (TPSM33625EVM) - TPSM33625

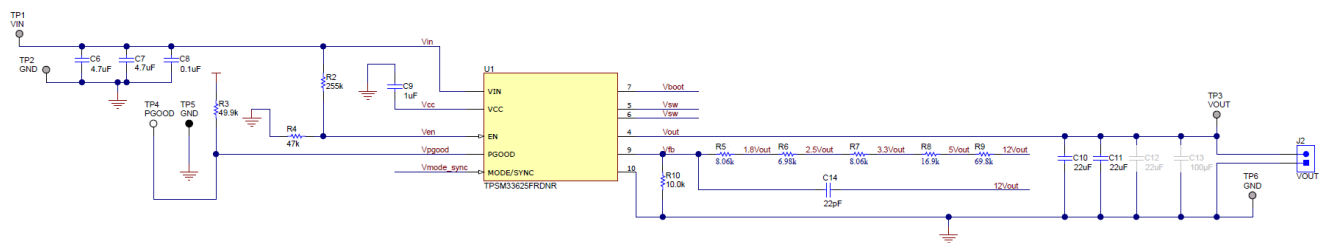


图 4-3. 原理图 (TPSM33625FEVM) - TPSM33625F

提供的禁用、频率选择和输出电压选择跳线可辅助评估。此外，还提供了用于评估产品特性和稳定性的测试点。

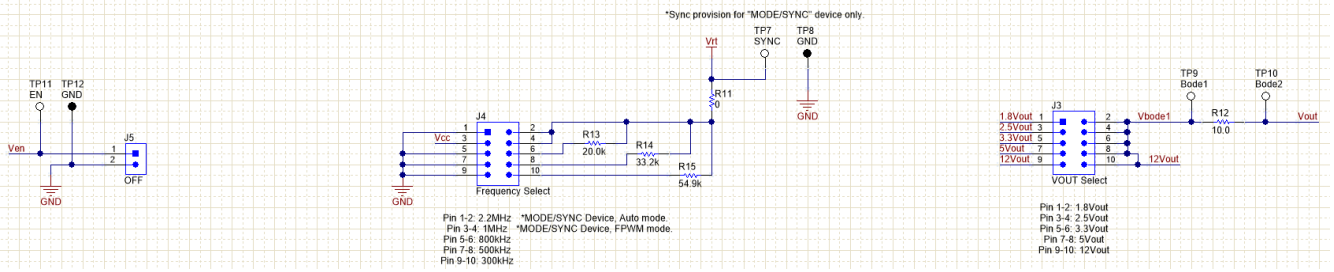


图 4-4. 原理图 (TPSM33625EVM) - 配置跳线和评估测试点

提供的禁用、模式选择或同步以及输出电压选择跳线可辅助评估。此外，还提供了用于评估产品特性和稳定性的测试点。

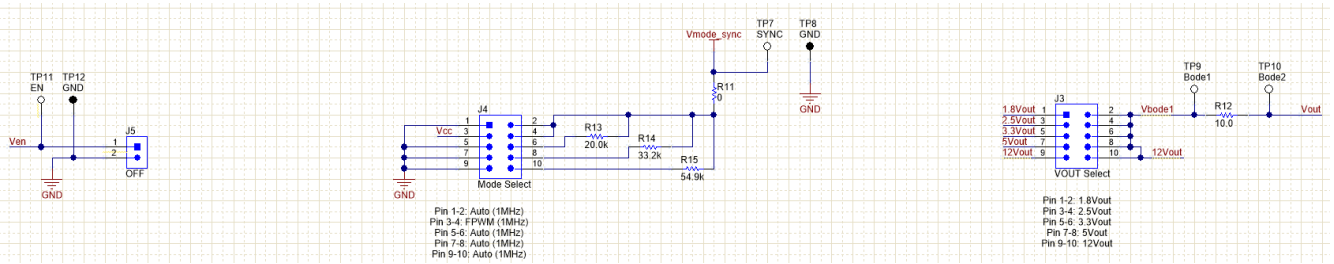


图 4-5. 原理图 (TPSM33625FEVM) - 配置跳线和评估测试点

5 TPSM33625EVM 和 TPSM33625FEVM 评估

数据在未修改的 EVM 上测试，配置为 1MHz 频率和 5V_{OUT}，并在 12V 和 2A 负载条件下测量。

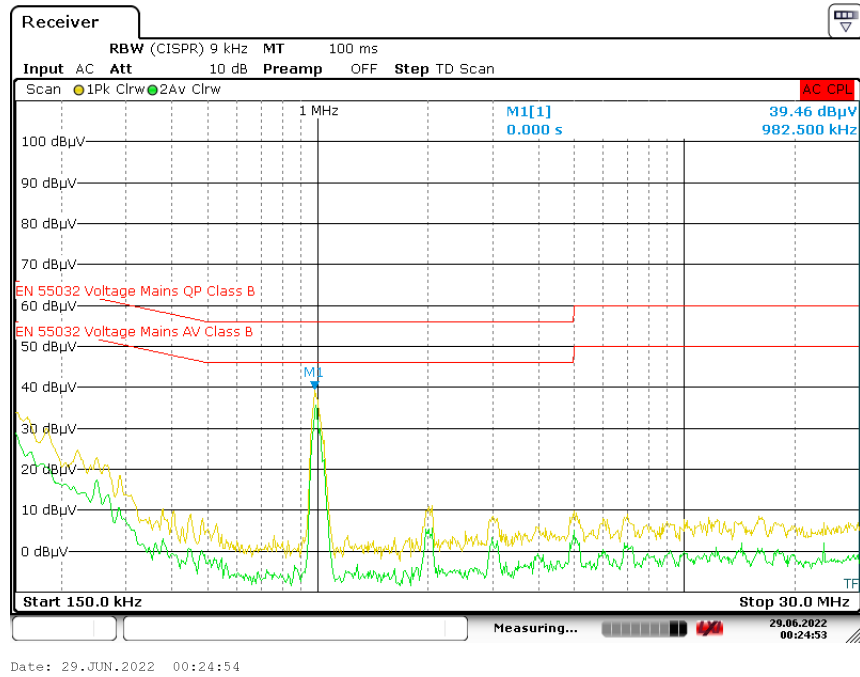


图 5-1. CISPR32 传导扫描

数据在未修改的 EVM 上测试，配置为 1MHz 频率和 5V_{OUT}，并在 24V_{IN} 和 2A 负载条件下测量。

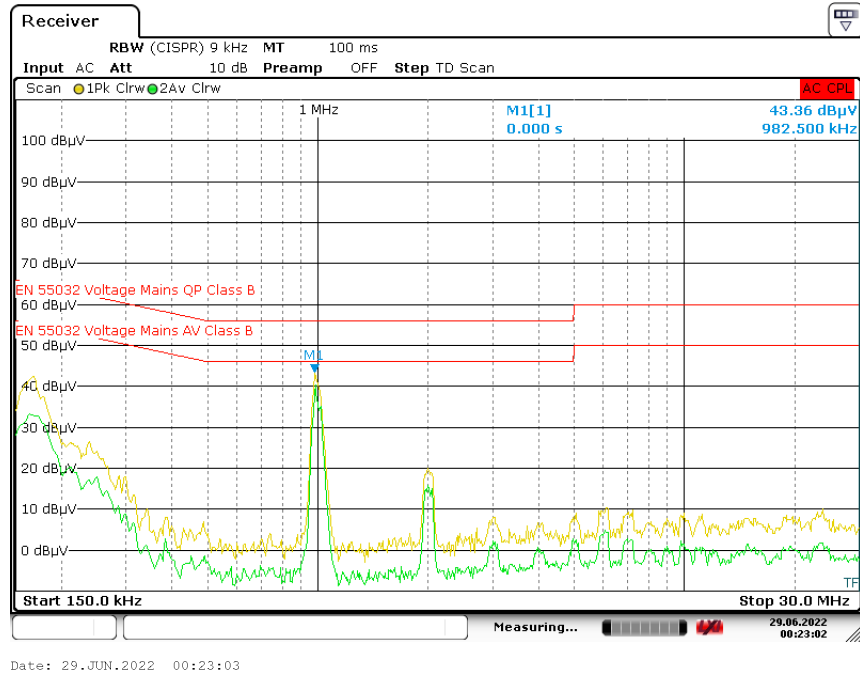


图 5-2. CISPR32 传导扫描

12V_{IN}、2.2MHz、2A 负载 (连续)

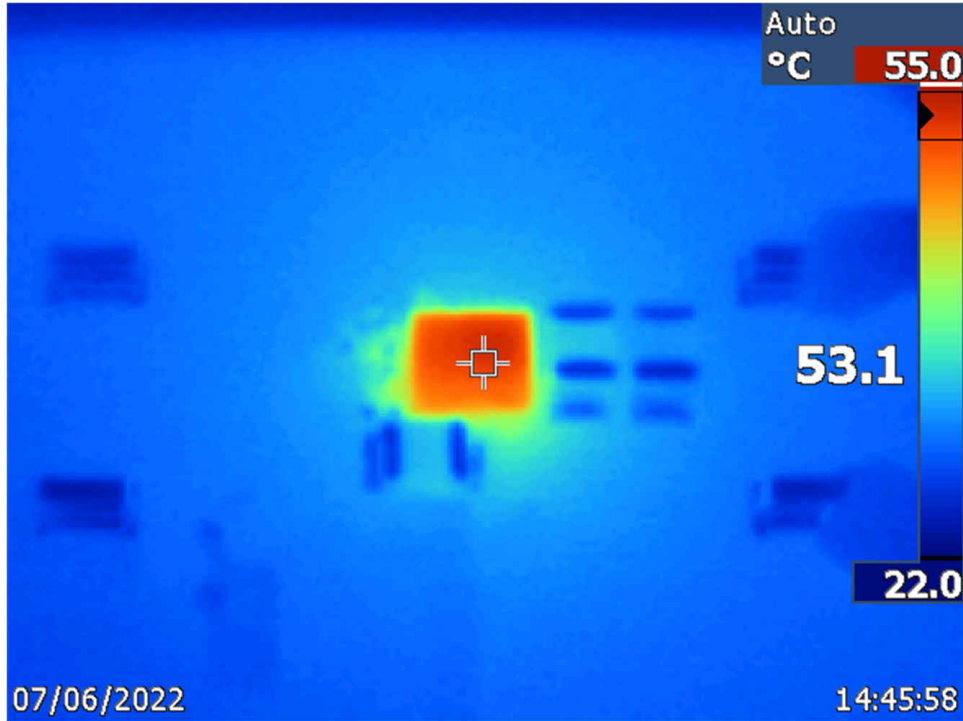


图 5-3. 外壳顶部红外测量

12V_{IN}、1MHz、2A 负载 (连续)

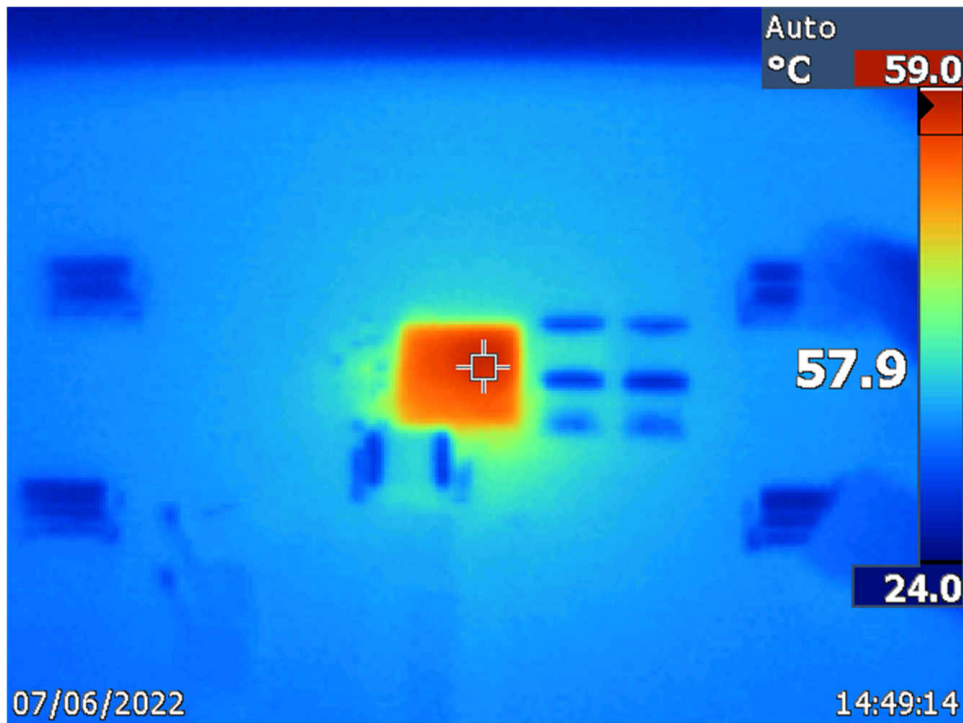


图 5-4. 外壳顶部红外测量

12V_{IN}、500kHz、2A 负载 (连续)

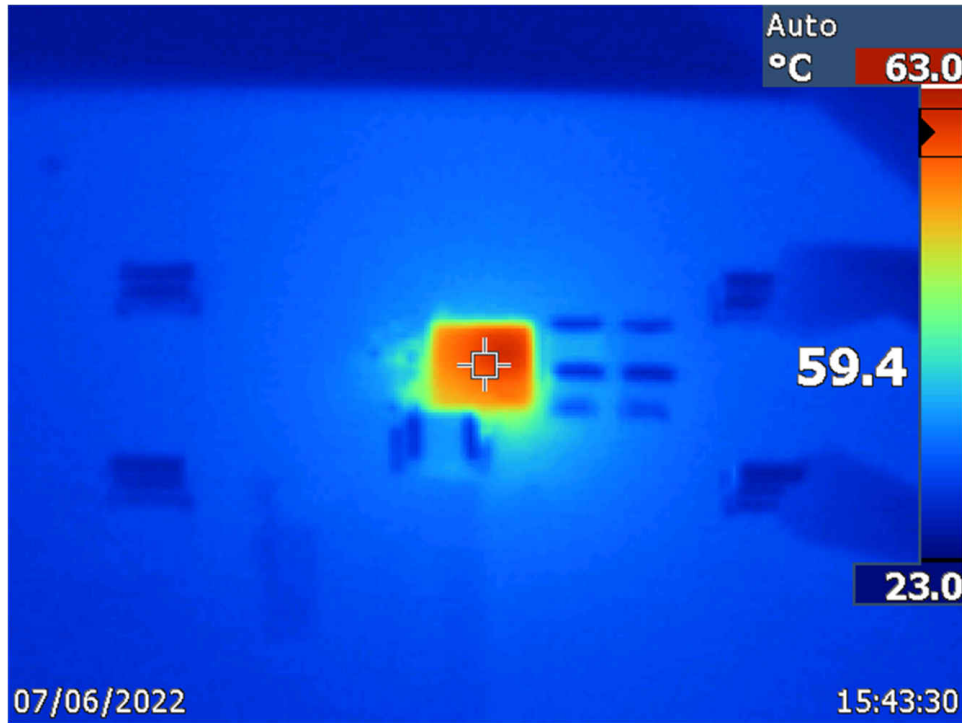


图 5-5. 外壳顶部红外测量

24V_{IN}、2.2MHz、2A 负载 (连续)

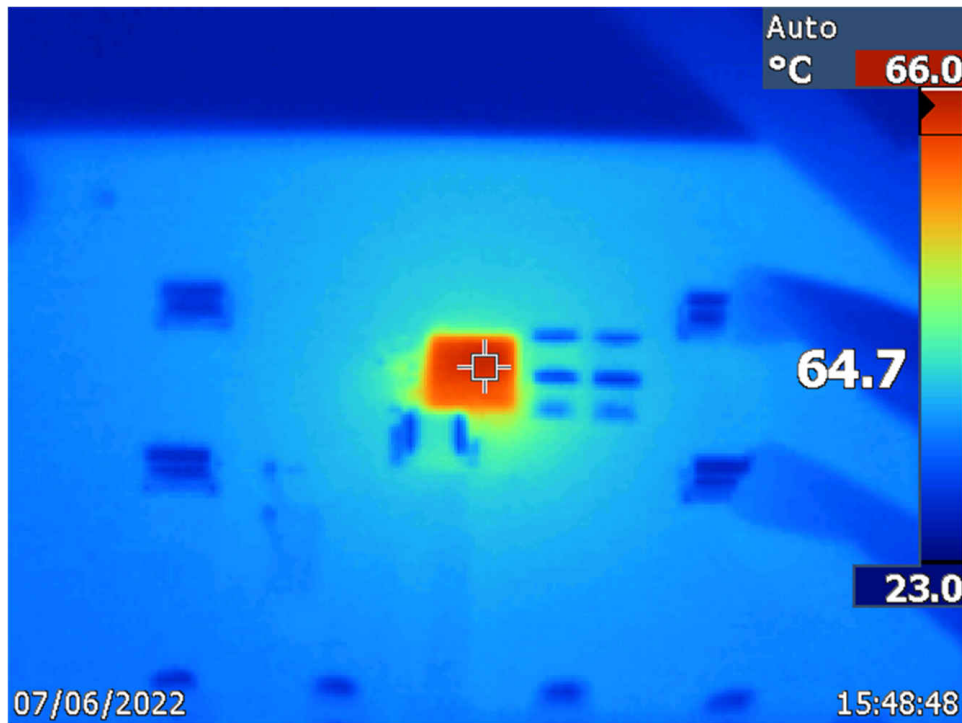


图 5-6. 外壳顶部红外测量

24V_{IN}、1MHz、2A 负载 (连续)

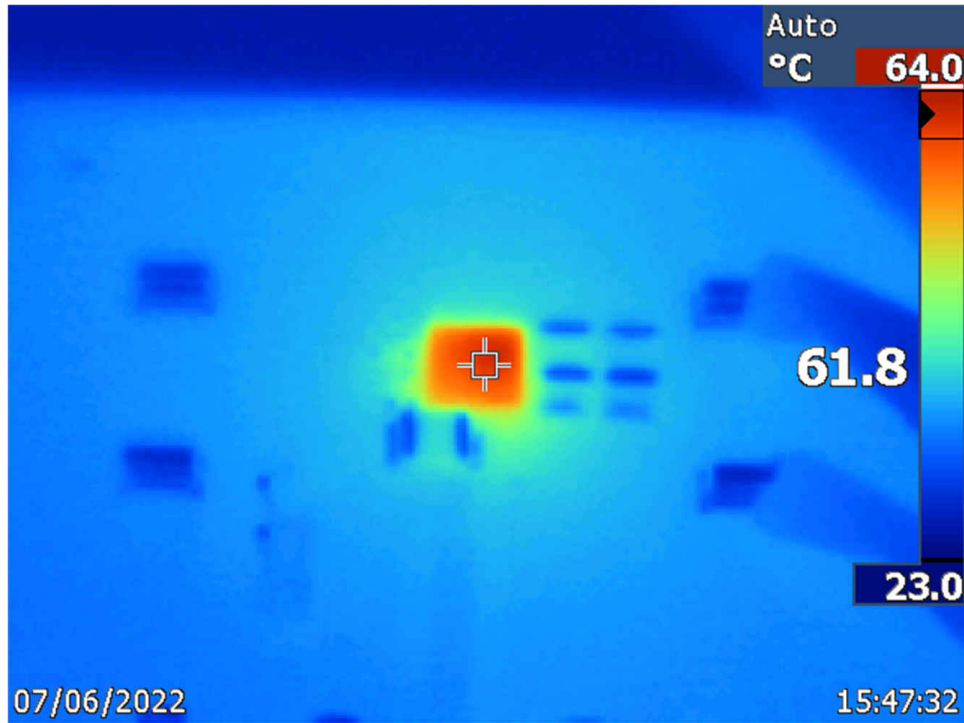


图 5-7. 外壳顶部红外测量

24V_{IN}、500kHz、2A 负载 (连续)

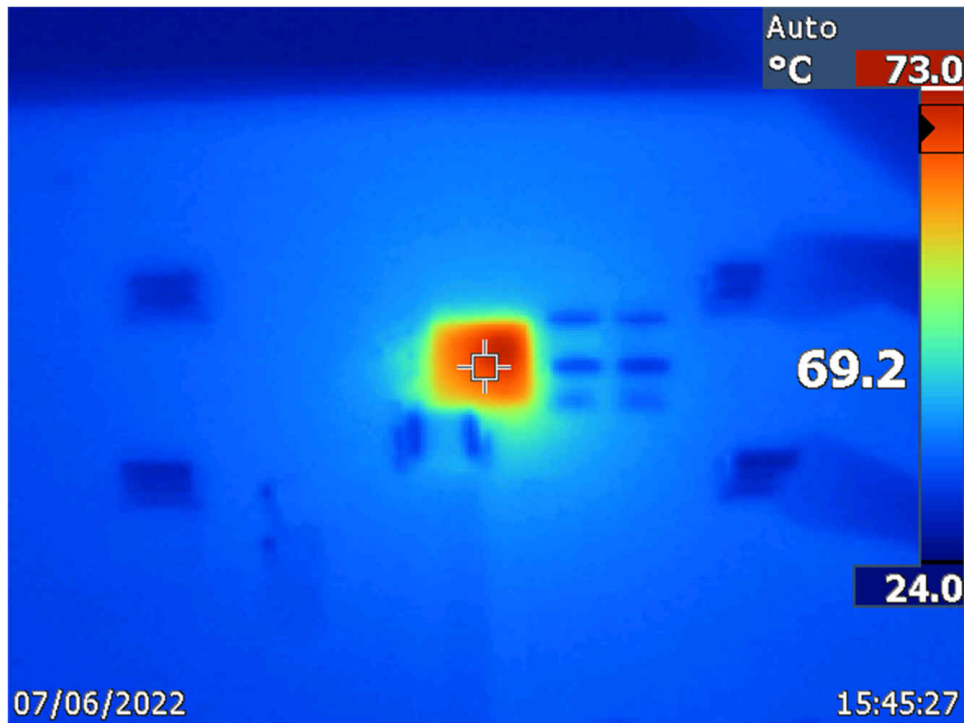


图 5-8. 外壳顶部红外测量

6 布局

TPSM33625EVM 和 TPSM3365FEVM 的顶部丝印 (即 J4) 不同, 这是各层图 (无布线) 之间的唯一区别。

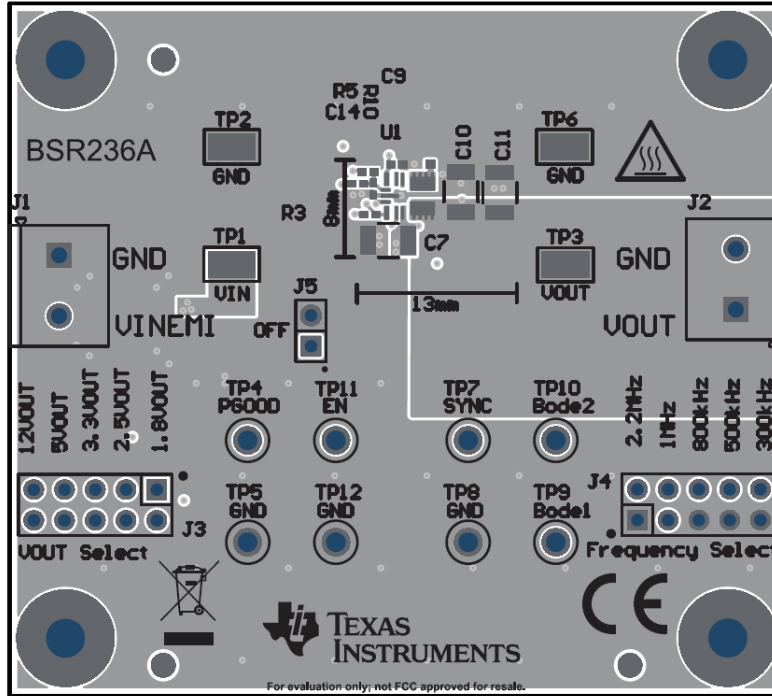


图 6-1. PCB 顶层 2D (TPSM33625EVM)

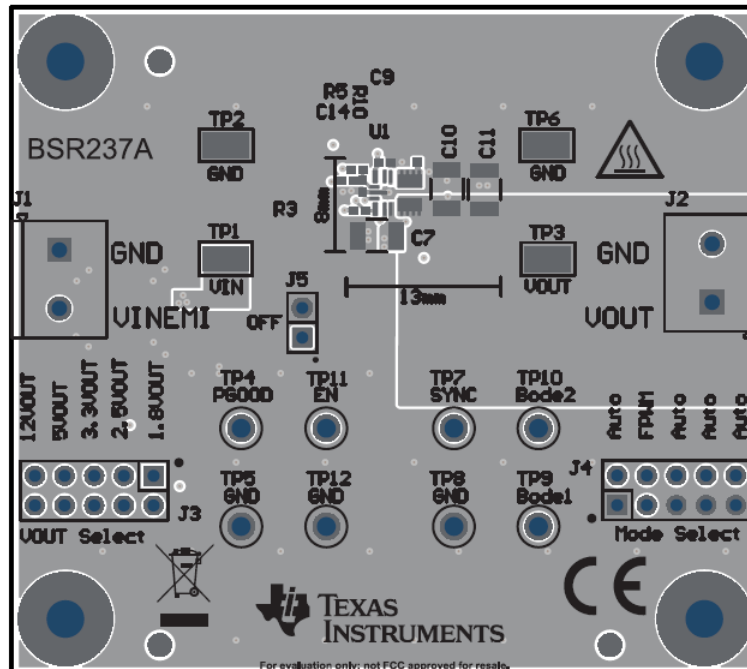


图 6-2. PCB 顶层 2D (TPSM33625FEVM)

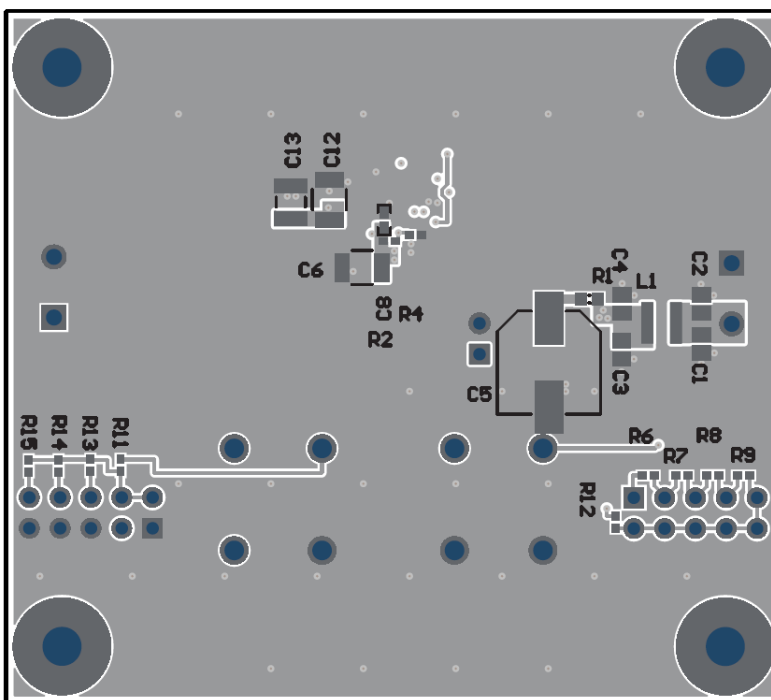


图 6-3. PCB 底层 2D

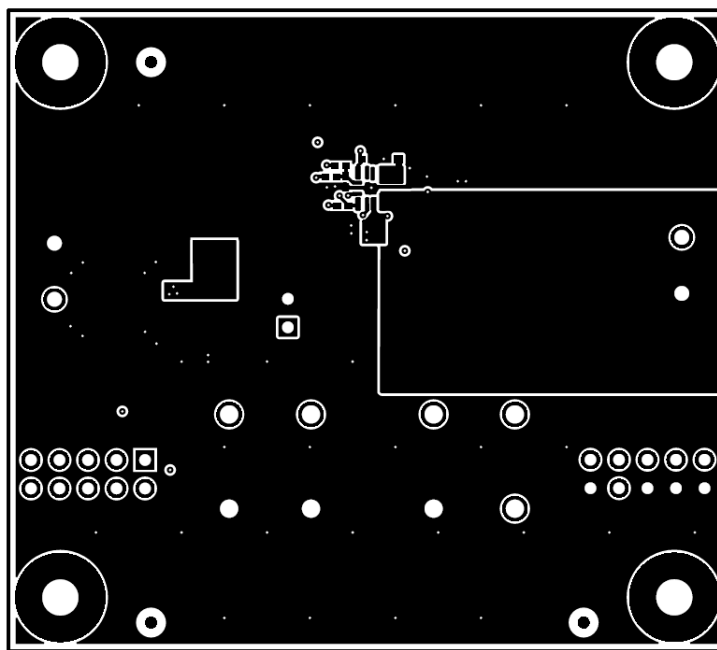


图 6-4. 顶层

保留用作实心接地层，用于实现低噪声和优化的热设计。

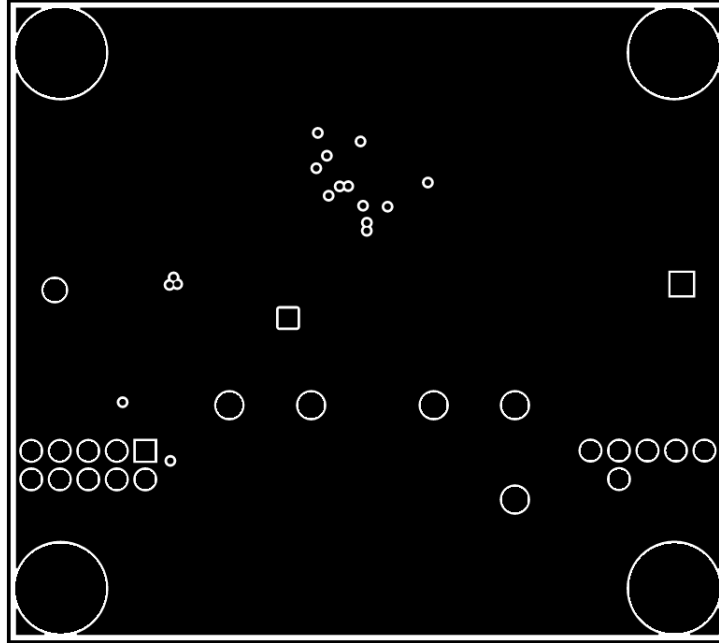


图 6-5. 中间层 1

主布线层

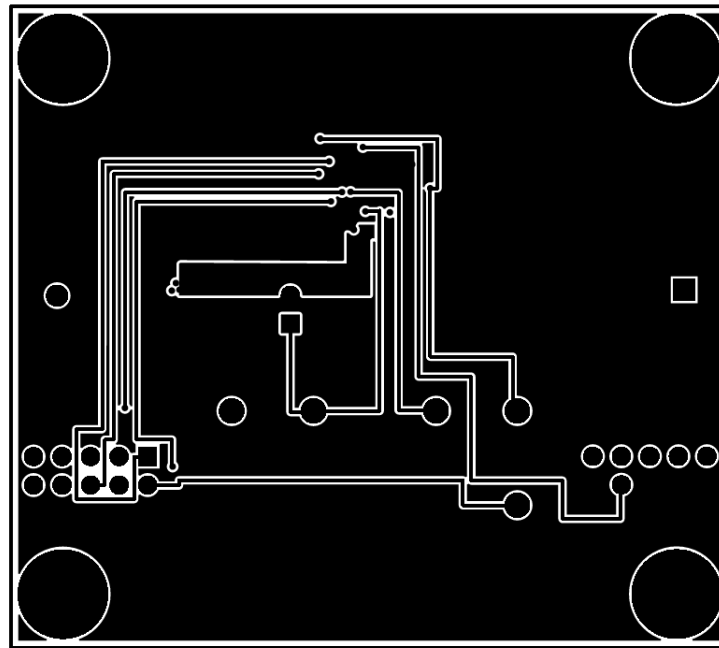


图 6-6. 中间层 2

保留用于放置 π 型滤波器和非关键无源器件（不包括输入电容器）。由于输入电容器提供较低的输入环路电感，因此将其放置在 PCB 底部。单层实现也符合要求。

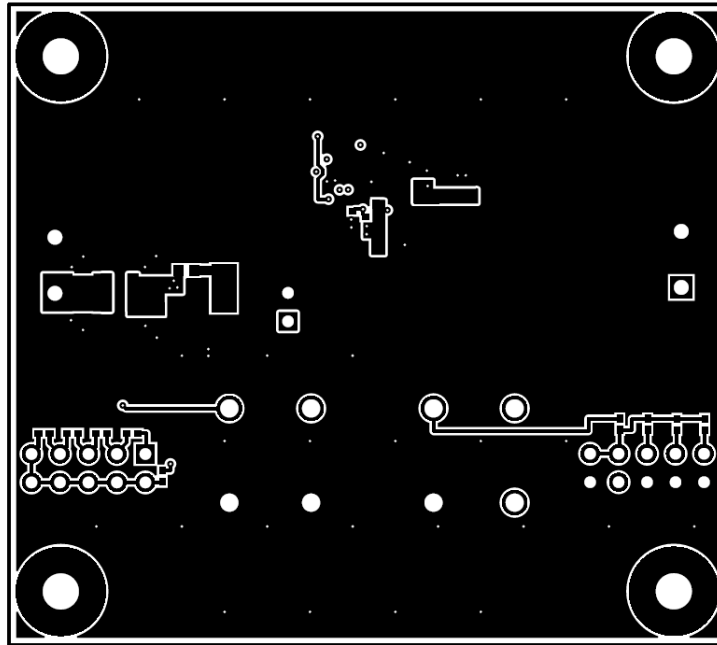


图 6-7. 底层

7 物料清单

表 7-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C2、C3、C4	4	2.2 μ F	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7R1H225K125AB	TDK
C5	1	100 μ F	电容, 铝, 100 μ F, 50V, \pm 20%, 0.6 Ω , SMD	HA0	EMVY500ADA101MHA0G	Chemi-Con
C6、C7	2	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 50V, \pm 10%, X7R, 1210	1210	C3225X7R1H475K250AB	TDK
C8	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, \pm 20%, X5R, 0402	0402	GRM155R61H104ME14D	MuRata
C9	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, \pm 10%, X5R, 0402	0402	EMK105BJ105KVHF	Taiyo Yuden
C10、C11	2	22 μ F	电容, 陶瓷, 22 μ F, 16V, \pm 20%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	1210	CGA6P1X7R1C226M250AC	TDK
C14	1	22pF	电容, 陶瓷, 22pF, 50V, \pm 5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B2NP01H220J050BA	TDK
H1、H2、H3、H4	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
J1、J2	2		端子块, 2POS 5mm, TH	10mm x 10mm x 8.1mm	1729018	Phoenix Contact
J3、J4	2		接头, 100mil, 5 x 2, 锡, TH	接头, 5 x 2, 100mil, 锡	PEC05DAAN	Sullins Connector Solutions
J5	1		接头, 100mil, 2 x 1, 金, TH	接头, 100mil, 2x1, TH	HTSW-102-07-G-S	Samtec
L1	1		屏蔽功率电感器	SMD2	XGL4020-152MEC	Coilcraft
R1	1	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R2	1	255k	电阻, 255k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402255KFKED	Vishay-Dale
R3	1	49.9k	电阻, 49.9k Ω , 1%, 0.063W, 0402	0402	CRCW040249K9FKED	Vishay-Dale
R4	1	47k	电阻, 47k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040247K0JNED	Vishay-Dale
R5、R7	2	8.06k	电阻, 8.06k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04028K06FKED	Vishay-Dale
R6	1	6.98k Ω	电阻, 6.98k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04026K98FKED	Vishay-Dale
R8	1	16.9k	电阻, 16.9k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040216K9FKED	Vishay-Dale
R9	1	69.8k	电阻, 69.8k Ω , 1%, 0.063W, 0402	0402	CRCW040269K8FKED	Vishay-Dale
R10	1	10.0k Ω	电阻, 10.0k Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale
R11	1	0 Ω	电阻, 0 Ω , 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale

表 7-1. 物料清单 (continued)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R12	1	10.0	电阻, 10.0, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210R0FKED	Vishay-Dale
R13	1	20.0k Ω	电阻, 20.0kΩ, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040220K0FKED	Vishay-Dale
R14	1	33.2k	电阻, 33.2kΩ, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040233K2FKED	Vishay-Dale
R15	1	54.9k Ω	电阻, 54.9k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040254K9FKED	Vishay-Dale
SH-J1、SH-J2	2		分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器, 2 位, 100mil	881545-2	TE Connectivity
TP1、TP2、TP3、TP6	4		测试点, 微型, SMT	测试点, 微型, SMT	5019	Keystone
TP4、TP7、TP9、TP10、TP11	5		测试点, 多用途, 白色, TH	白色通用测试点	5012	Keystone Electronics
TP5、TP8、TP12	3		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone Electronics
U1	1		36V 输入、1V 至 15V 输出、2.5A 直流/直流电源模块	QFN-FCMOD11	TPSM33625RDNR (TPSM33625FEVM : TPSM33625FRDNR)	德州仪器 (TI)

8 相关文档

德州仪器 (TI), [开关电源的输入滤波器设计](#) 应用报告。

9 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision * (September 2022) to Revision A (March 2023)	Page
• 删除了 <i>原理图</i> 部分中的文本.....	6

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（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，不保证没有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、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司