



摘要

本用户指南介绍了 TPSM84A21EVM-808 和 TPSM84A22EVM-809 评估模块 (PWR808 和 PWR809) 的信息。本用户指南还包括 EVM 的性能规格、原理图、物料清单和布局。

内容

1 说明.....	2
2 入门.....	2
3 测试点说明.....	4
4 操作说明.....	5
5 性能数据.....	6
6 原理图.....	7
7 物料清单.....	8
8 PCB 布局.....	9
9 修订历史记录.....	11

插图清单

图 2-1. EVM 用户接口.....	2
图 5-1. TPSM84A22EVM 效率 (VG = 开路)	6
图 5-2. TPSM84A22EVM 效率 (VG = 5V)	6
图 5-3. TPSM84A22EVM 功率损耗.....	6
图 5-4. TPSM84A22EVM 输出电压纹波.....	6
图 5-5. 输出电流瞬态波形.....	6
图 5-6. 输出电流瞬态波形.....	6
图 6-1. TPSM84A21EVM 原理图.....	7
图 8-1. 顶部元件布局.....	9
图 8-2. 底层元件布局.....	9
图 8-3. 顶部铜.....	10
图 8-4. 第 2 层覆铜.....	10
图 8-5. 第 3 层覆铜.....	11
图 8-6. 底部铜.....	11

表格清单

表 1-1. 输出电压范围.....	2
表 3-1. 测试点说明.....	4
表 7-1. 物料清单.....	8

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 说明

TPSM84A21 和 TPSM84A22 是同步降压电源模块，可提供高达 10A 的输出电流。TPSM84A21 和 TPSM84A22 电源模块在一个扁平封装内整合了 **TPS54A20** 带有功率 MOSFET 的 10A 直流/直流同步串联电容降压转换器、屏蔽式电感器、输入和输出电容器以及无源元件。两种器件的输入电压范围是 8V 至 14V。请参阅 [TPSM84A22 8V 至 14V 输入、1.2V 至 2.05V 输出、10A SWIFT 电源模块数据表](#) 中的最小输入电压曲线，了解 $V_{OUT} > 1.5V$ 所需的最小输入电压。表 1-1 提供了两种器件的输出电压范围。可使用配置跳线将 EVM 的输出电压设置为五个常用值之一。

该评估模块旨在展示使用 TPSM84A21 和 TPSM84A22 电源模块进行设计时可实现的易用性和较小的印刷电路板 (PCB) 面积。通过提供监控测试点，可测量以下参数：

- 效率
- 功率耗散
- 输入纹波
- 输出纹波
- 线性和负载调整率
- 瞬态响应

此外，提供了控制测试点，以便使用器件的电源正常、抑制控制和欠压锁定特性。EVM 采用推荐的 PCB 布局，可最大限度地提高热性能并降低输出波纹和噪声。

表 1-1. 输出电压范围

EVM	输出电压范围
TPSM84A21EVM-808	0.55 V 至 1.3 V
TPSM84A22EVM-809	1.2 V 至 2.05 V

2 入门

图 2-1 突出显示了与 EVM 关联的用户接口项目。极化 VIN 电源端子块 (TB1) 用于连接主机输入电源，极化 VOUT 电源端子块 (TB2) 用于连接负载。这些端子块可以接受高达 16 AWG 导线。

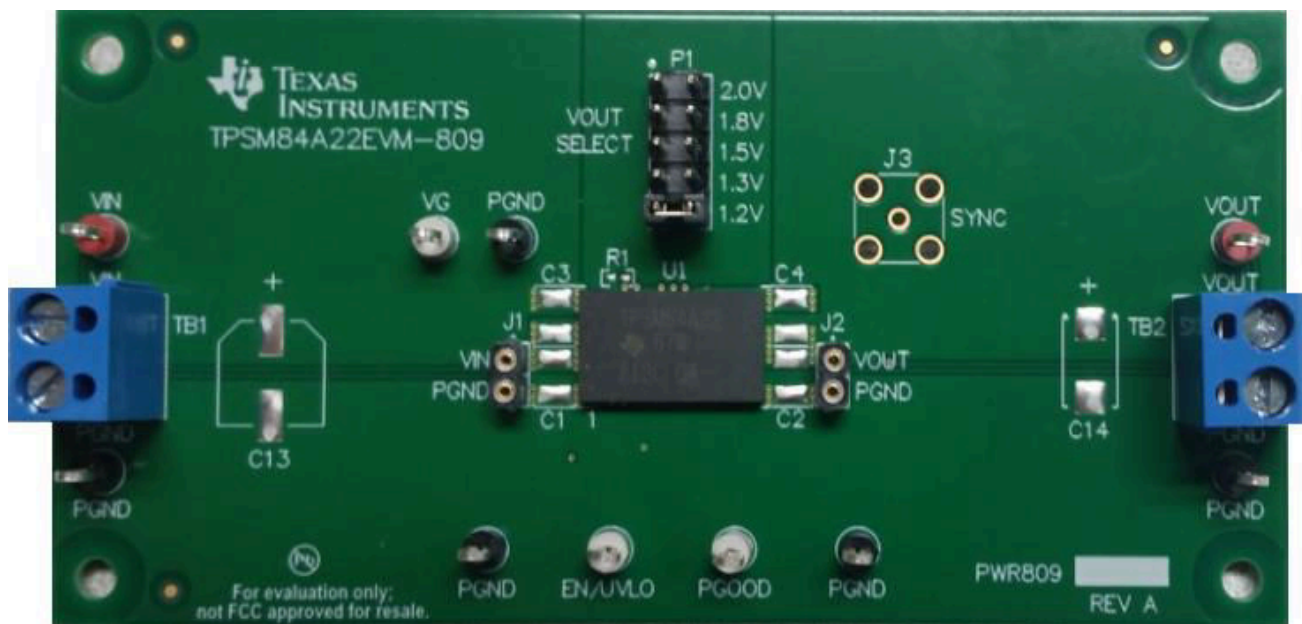


图 2-1. EVM 用户接口

VIN 监测和 VOUT 监测测试点位于电源端子块附近，用作电压监测点，可连接电压表来测量 VIN 和 VOUT。电压表基准应连接到电源端子块下面的 PGND 测试点。请勿将这些 VIN 和 VOUT 监测测试点用作输入电源或输出负载连接点。连接到这些测试点的 PCB 迹线无法支持高电流。

VIN 范围 (J1) 和 VOUT 范围 (J2) 测试点可用于通过示波器监测 VIN 和 VOUT 波形。这些测试点旨在与配有低电感接地引线 (接地弹簧, 安装到示波器接地筒) 的无帽示波器探头一起使用。每个测试点的两个插座的中心间距为 0.1 英寸。示波器探头尖端应连接到标有 VIN 或 VOUT 的插座, 示波器接地引线应连接到标有 PGND 的插座。

位于器件正下方的测试点可用于测试器件的特性。对这些测试点进行的任何外部连接都应以位于 EVM 底部的某个 PGND 测试点为基准。关于各控制测试点的更多信息, 请参阅节 3。

VOUT SELECT 跳线 (P1) 用于选择所需的输出电压。向 EVM 供电之前, 请确保已在合适的位置放置了跳线, 以获得所需的输出电压。

3 测试点说明

提供导向回路测试点和示波器探头测试点作为数字电压表 (DVM) 或示波器探头的方便连接点，以帮助评估器件。如果需要同步时钟，可使用 BNC 连接器封装 (J3)。表 3-1 列出了每个测试点的说明。

表 3-1. 测试点说明

引脚	说明
VIN	输入电压监测。将 DVM 连接到该点以测量效率。
VOUT	输出电压监测。将 DVM 连接到该点，以测量效率、线性调整率和负载调整率。
PGND	输入和输出电压监测接地。前述 DVM 以这四个模拟接地点之一为基准。
VIN 范围 (J1)	输入电压范围监测。将示波器连接到这组测试点，以测量输入纹波电压。
VOUT 范围 (J2)	输出电压范围监测。将示波器连接到这组测试点，以测量输出纹波电压和瞬态响应。
EN/UVLO	将该点连接到控制接地，以禁用该器件。允许该点悬空，以启用器件。可在该点、控制接地和 VIN 之间连接一个外部电阻分压器，以调整器件的欠压锁定。
PGOOD	监测器件的电源正常信号。这是一个开漏信号，如果要监测它，需要一个外部上拉电阻。建议使用 10k Ω 至 100k Ω 上拉电阻。如果输出电压处于其标称值的 95% 至 105% 之内，则 PWRGD 为高电平。
SYNC (J3)	连接到器件的 RT/CLK 引脚。可以将外部时钟信号应用于该点，以将器件同步到适当的频率。
VG	栅极驱动器电源引脚。如果提供外部 5V 电源，连接到该测试点。

备注

请参阅相应的产品数据表，了解与前面列出的特性相关的绝对最大额定值：

- [TPSM84A21 8V 至 14V 输入、0.55V 至 1.35V 输出、10A SWIFT 电源模块 数据表](#)
- [TPSM84A22 8V 至 14V 输入、1.2V 至 2.05V 输出、10A SWIFT 电源模块 数据表](#)

4 操作说明

要使 EVM 工作，输入电压必须升高到器件的 UVLO 阈值之上。EVM 的 UVLO 阈值大概为 7.65V，迟滞为 200mV。要将 UVLO 阈值调整至更高的电压，可按照产品数据表所述调整 EVM 上的 R8 和 R9 值。器件的最大工作输入电压为 14V。请参阅产品数据表，了解有关输入电压范围和 UVLO 工作模式的更多信息。

TPSM84A22 的最小输入电压为 8V 或 ($V_{OUT} \times 5.3$)，以较大者为准。

软启动时间是固定值，不可调节。施加适当的输入电压后，器件的输出电压将在大概 4.1ms 内爬升到其最终值。

当输出电压在已编程输出电压值的 $\pm 5\%$ 范围内时，EVM 的电源正常 (PGOOD) 指示器将置为高电平。在 PGOOD 引脚和 VG 引脚之间安装了一个 100k Ω 上拉电阻 (R11)。VG 引脚上的电压为 4.8V (典型值)。VG 和对应的 PGND 测试点没有装载到 EVM 上。如果需要驱动 VG 引脚，可将测试点添加到 EVM。

可通过在 ILIM 和 PGND 之间放置一个 47k Ω 电阻将器件的电流限制设定为 11.25A (典型值)。该 EVM 为此电阻 R10 (如果需要) 提供了空间。

TPSM84A21 和 TPSM84A22 标称开关频率为 4MHz，自由运行时范围在 3.7MHz 至 4.3MHz 之间。如果需要精确的开关频率，两个器件可以同步到频率范围为 3.6MHz 至 4.4MHz 的外部时钟。请参阅产品数据表，了解有关同步的更多信息。

TPSM84A21 和 TPSM84A22 都包括器件内部的输入和输出电容器。对于大多数应用，都不需要额外的输出电容器。该 EVM 为添加输入和输出电容器提供了空间。添加额外的电容将改善瞬态响应。所需的实际电容将取决于特定应用的输入和输出电压条件，以及所需的瞬态响应。有关输入和输出电容和瞬态响应的更多信息，请参阅产品数据表。

5 性能数据

图 5-1 至图 5-6 中的图形和波形显示了 TPSM84A22EVM 的性能。

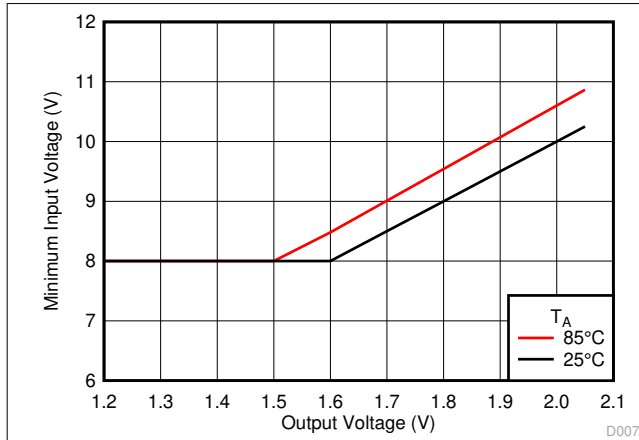


图 5-1. TPSM84A22EVM 效率 (VG = 开路)

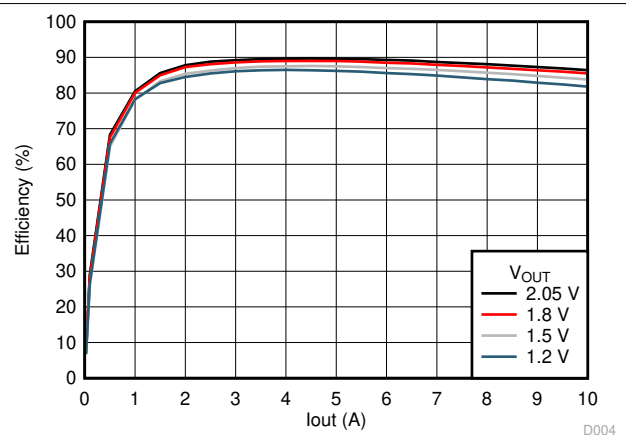


图 5-2. TPSM84A22EVM 效率 (VG = 5V)

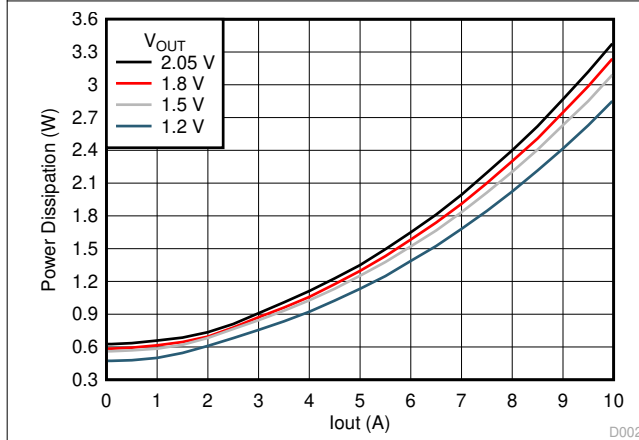


图 5-3. TPSM84A22EVM 功率损耗

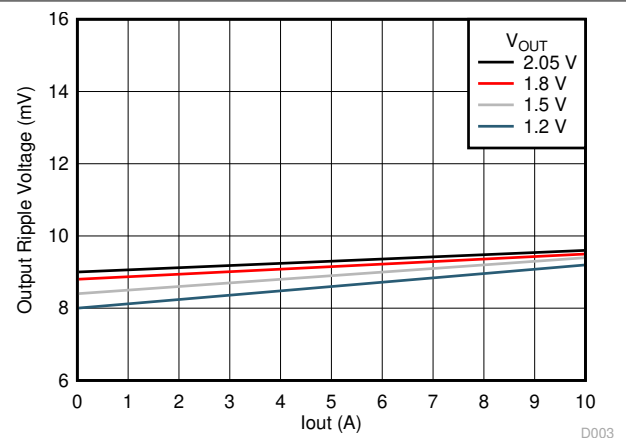


图 5-4. TPSM84A22EVM 输出电压纹波

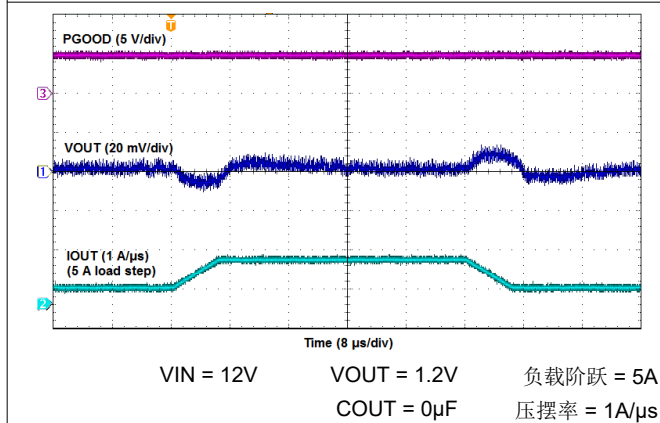


图 5-5. 输出电流瞬态波形

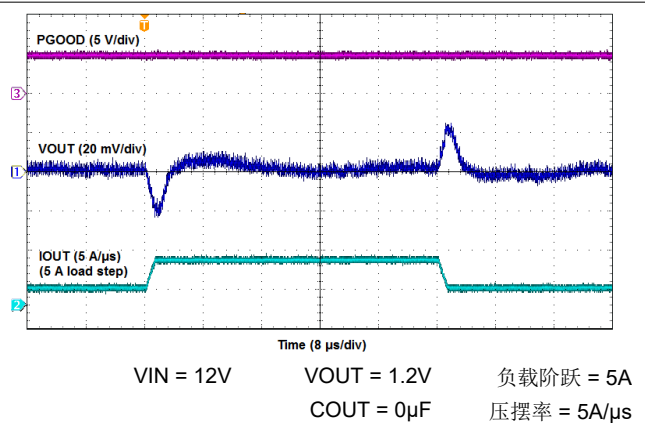


图 5-6. 输出电流瞬态波形

6 原理图

图 6-1 演示了 TPSM84A21 EVM 原理图。

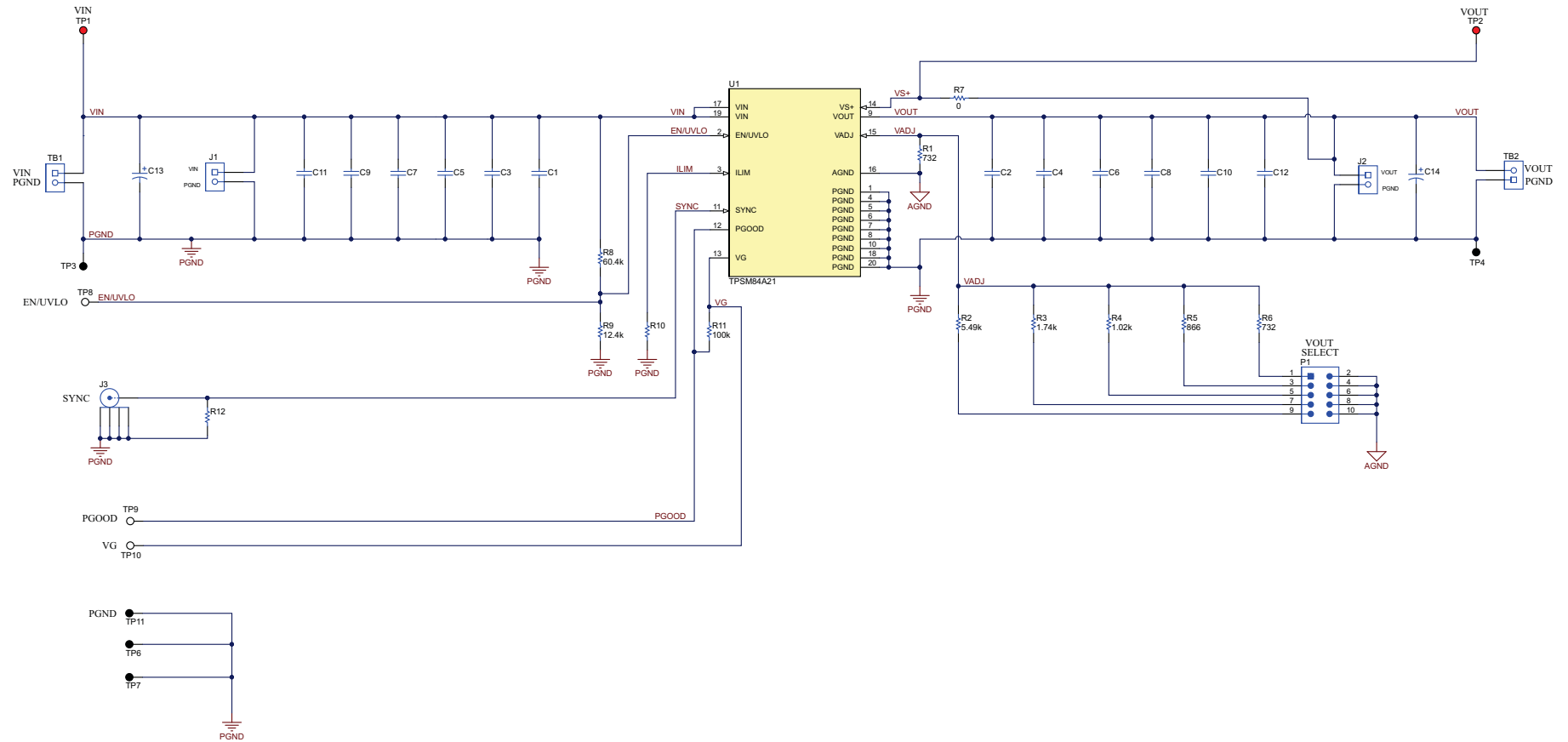


图 6-1. TPSM84A21EVM 原理图

7 物料清单

表 7-1 列出了 EVM 物料清单。

表 7-1. 物料清单

名称	数量		说明	器件型号	制造商
	PWR808	PWR809			
PCB	1	1	印刷电路板	PWR808	不限
U1	1	0	TPSM84A21, 10A, SWIFT 电源模块	TPSM84A21MOJ	德州仪器 (TI)
	0	1	TPSM84A22, 10A, SWIFT 电源模块	TPSM84A22MOJ	德州仪器 (TI)
C1、C3、C5、C7、C9、C11	0	0	电容, 陶瓷, 22 μ F, 25V, \pm 10%, X5R, 1210	GRM32ER61E226KE15L	MuRata (村田)
C2、C4、C6、C8、C10、C12	0	0	电容, 陶瓷, 47 μ F, 10V, \pm 10%, X5R, 1210	GRM32ER61A476KE20L	MuRata (村田)
C13	0	0	电容, 铝聚合物, 100 μ F, 25V, \pm 20%, 0.024 Ω , 8.0mm \times 7.0mm SMD	25SVPF100M	Panasonic (松下)
C14	0	0	电容, 钽聚合物, 220 μ F, 10V, \pm 20%, 0.025 Ω , 7343-30 SMD	10TPE220ML	Panasonic (松下)
J1、J2	2	2	插排, 2 \times 1, 100mil, 黑色, 锡, TH	310-43-102-41-001000	Mill-Max
J3	0	0	连接器, SMB, 垂直 RCP 0-4GHz, 50 Ω , TH	131-3701-261	Emerson Network Power
P1	1	1	接头, 100mil, 5 \times 2, 锡, TH	PEC05DAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
R1	0	0	电阻, 732, 1%, 0.063W, 0402	CRCW0402732RFKED	Vishay-Dale (威世达勒)
R2	1	0	电阻, 5.49k, 1%, 0.1W, 0603	CRCW06035K49FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
	0	1	电阻, 732 Ω , 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603732RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R3	1	0	电阻, 1.74k, 1%, 0.1W, 0603	CRCW06031K74FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
	0	1	电阻, 649, 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603649RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R4	1	0	电阻, 1.02k, 1%, 0.1W, 0603	CRCW06031K02FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
	0	1	电阻, 511, 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603511RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R5	1	0	电阻, 866, 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603866RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
	0	1	电阻, 392, 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603392RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R6	1	0	电阻, 732 Ω , 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603732RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
	0	1	电阻, 340, 1%, 0.1W, 0603	CRCW0603340RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R7	1	1	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	CRCW0603000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
R8	1	1	电阻, 60.4k, 1%, 0.1W, 0603	CRCW060360K4FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R9	1	1	电阻, 12.4k, 1%, 0.1W, 0603	CRCW060312K4FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R10	0	0	电阻, 47k, 5%, 0.1W, 0603	CRCW060347K0JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R11	1	1	电阻, 100k, 5%, 0.063W, 0402	CRCW0402100KJNED	Vishay-Dale (威世达勒)
R12	0	0	电阻, 49.9, 1%, 0.75W, AEC-Q200 0 级, 2010	CRCW201049R9FKEF	Vishay-Dale (威世达勒)
SH-P1	1	1	分流器, 2mm, 镀金, 黑色	2SN-BK-G	Samtec (申泰)
TB1、TB2	2	2	端子块, 5.08mm, 2 \times 1, 黄铜, TH	ED120/2DS	On-Shore Technology
TP1, TP2	2	2	测试点, 多用途, 红色, TH	5010	Keystone
TP3、TP4、TP6、TP7、TP11	5	5	测试点, 多用途, 黑色, TH	5011	Keystone
TP8、TP9、TP10	3	3	测试点, 多用途, 白色, TH	5012	Keystone

8 PCB 布局

图 8-1 至图 8-6 显示了 EVM PCB 布局。

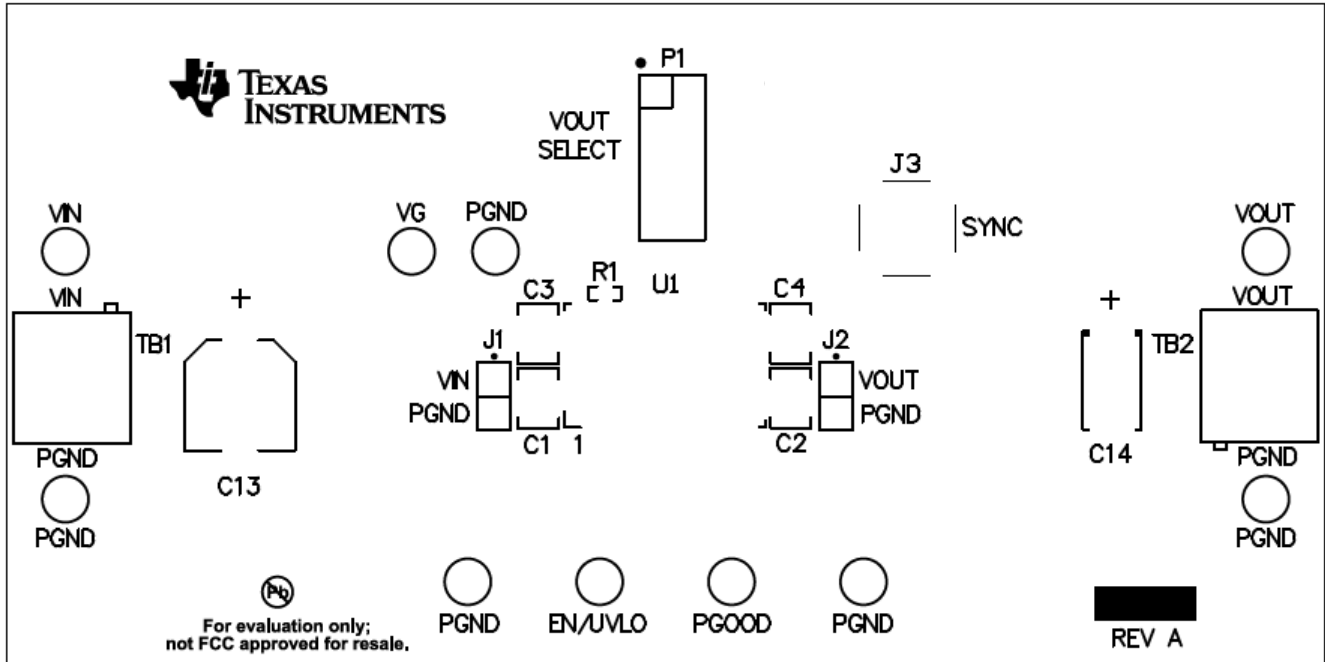


图 8-1. 顶部元件布局

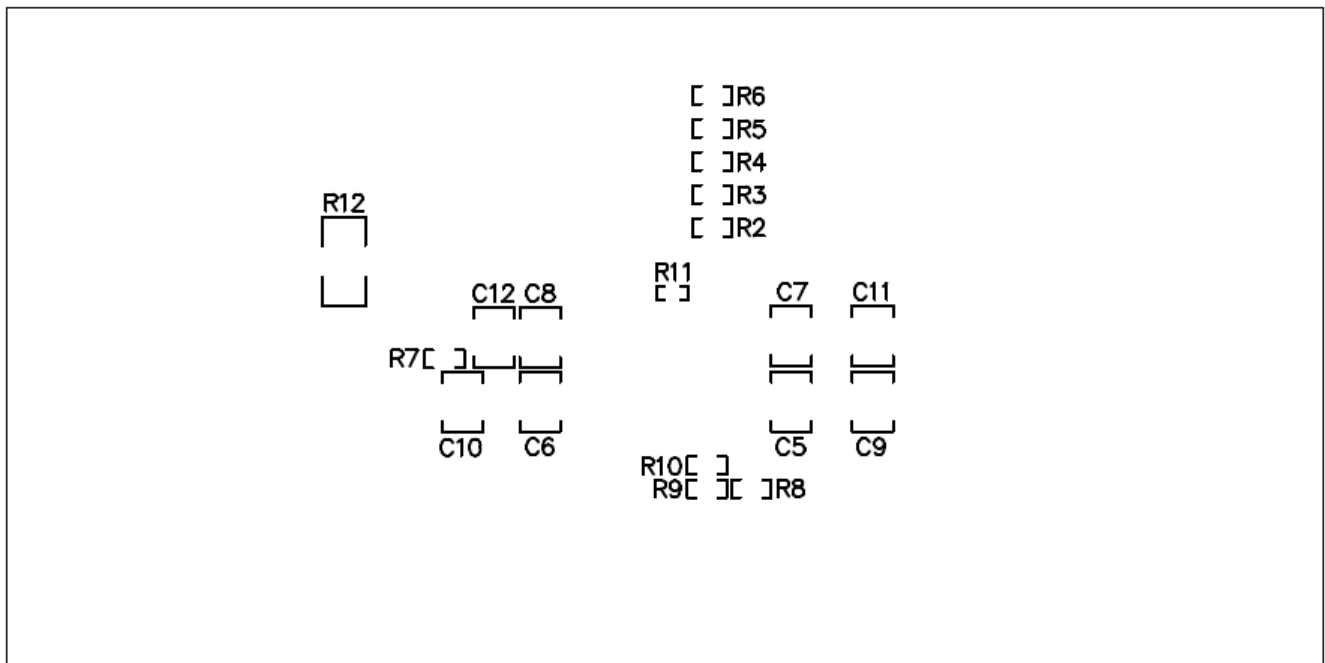


图 8-2. 底层元件布局

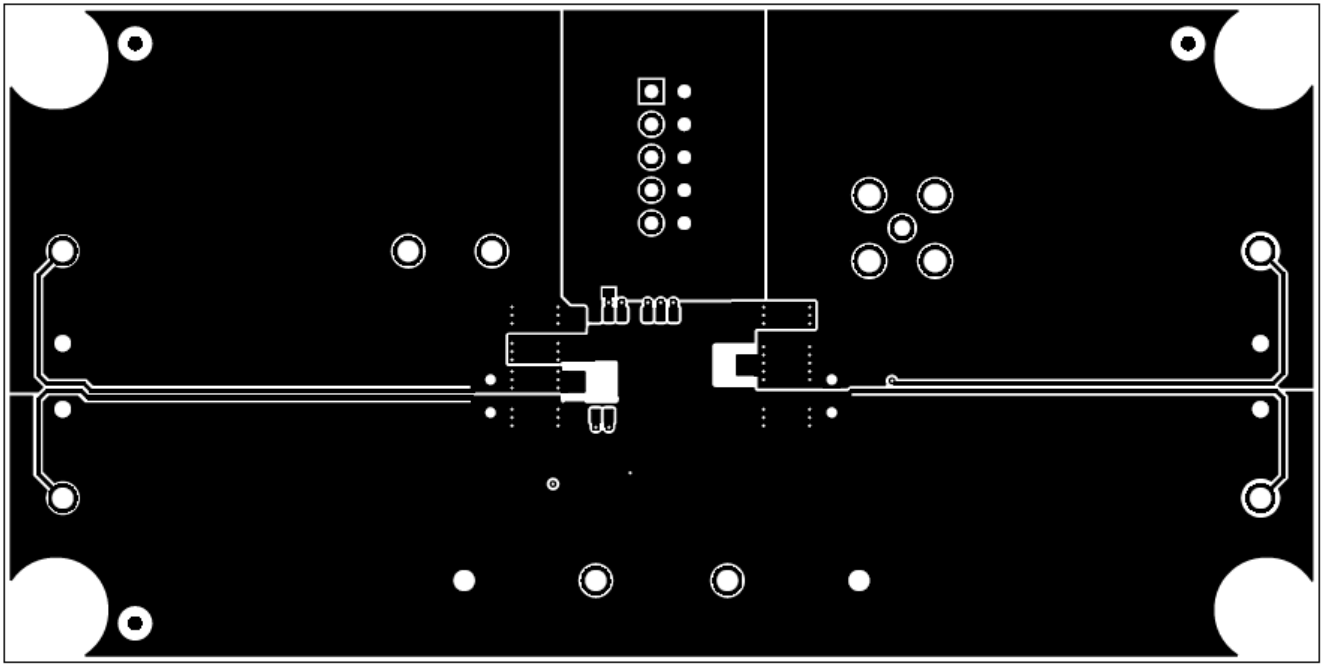


图 8-3. 顶部铜

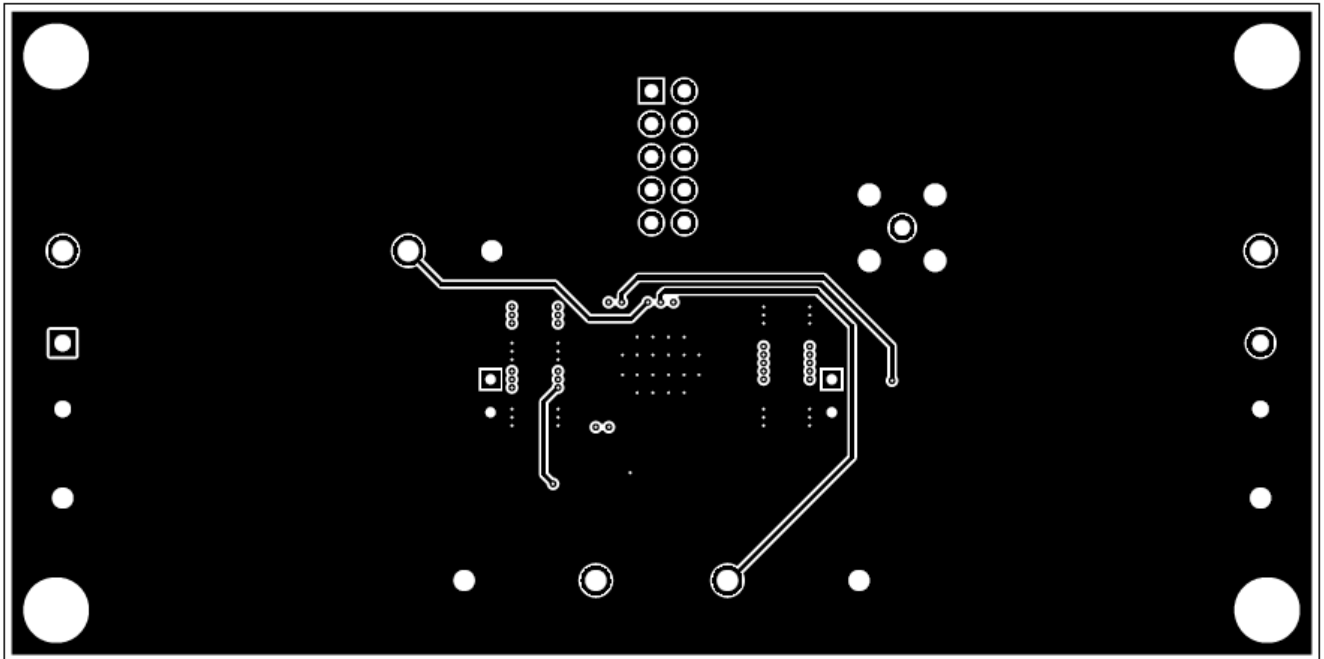


图 8-4. 第 2 层覆铜

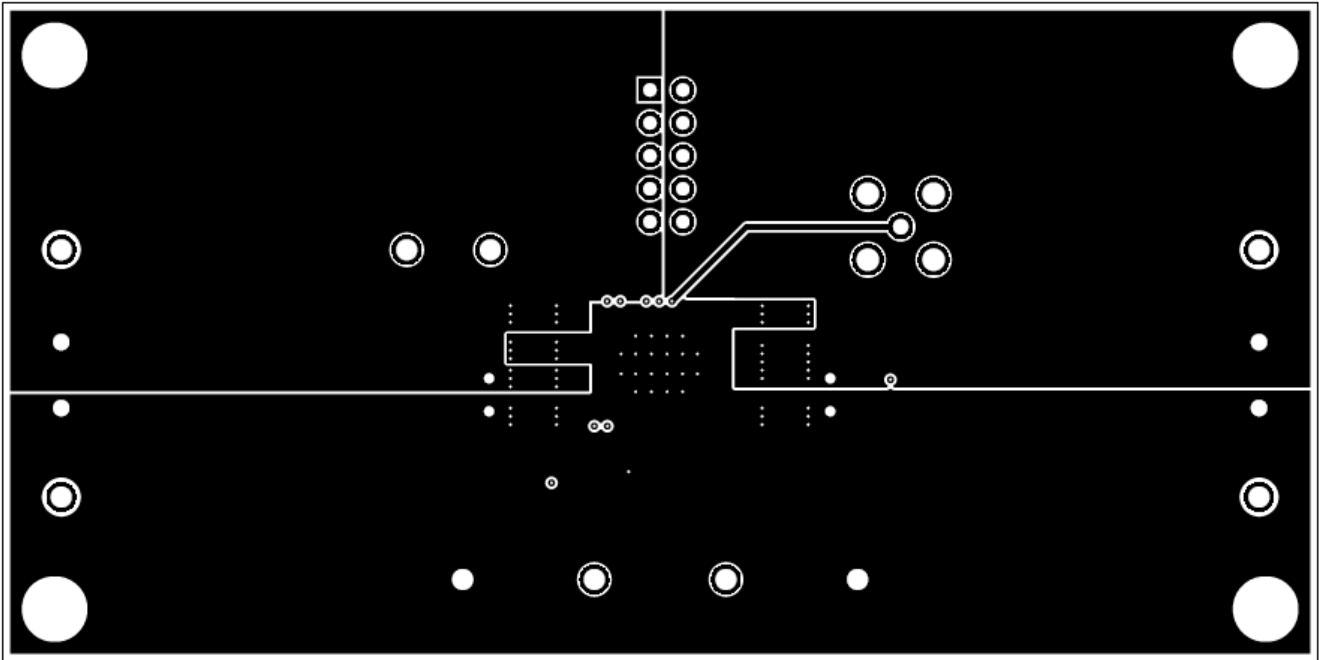


图 8-5. 第 3 层覆铜

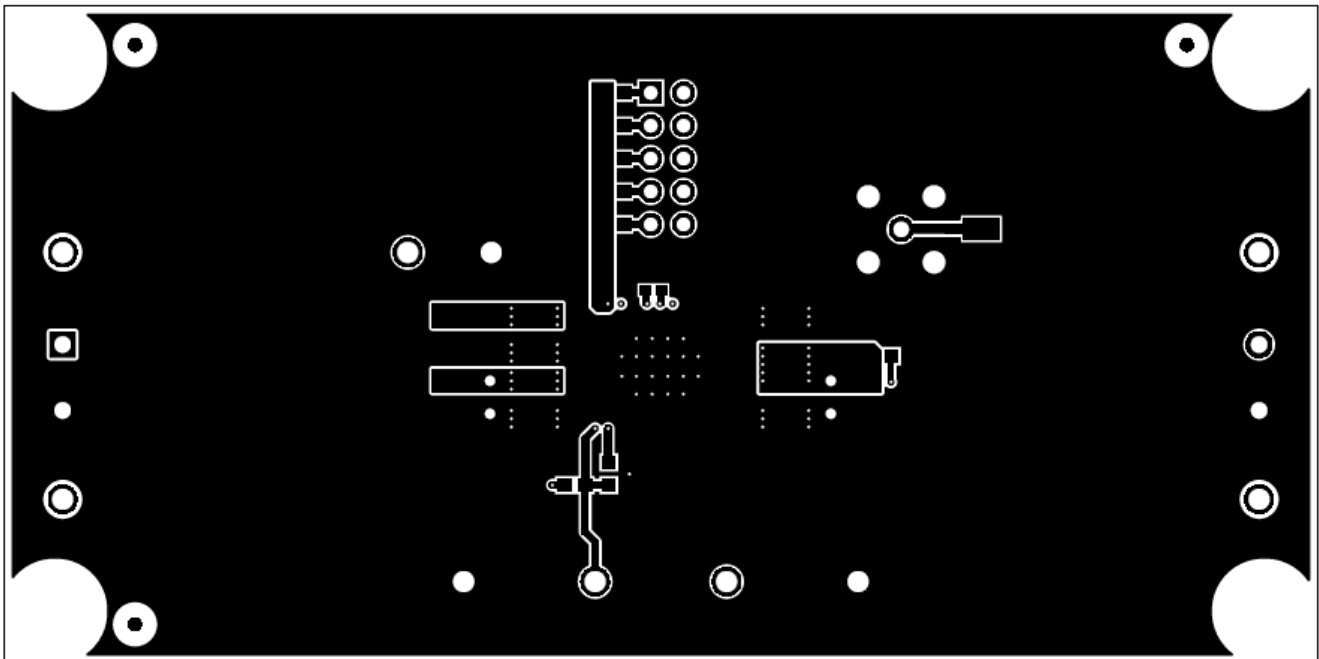


图 8-6. 底部铜

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 * (November 2016) to Revision A (February 2022)

Page

• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	2
• 更新了用户指南标题.....	2

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司