



## 摘要

TPSM84824、TPSM84624 和 TPSM84424 评估模块 (EVM) 是易于使用的平台，便于对 TPSM84x24 电源模块的功能和性能进行全面评估。本指南介绍了如何正确使用 EVM 并描述了电路板上的多个测试点。

---

## 内容

1 说明.....	2
2 使用入门.....	3
3 测试点说明.....	4
4 性能数据.....	5
5 物料清单 ( BOM ) .....	6
6 原理图.....	8
7 PCB 布局.....	9
8 修订历史记录.....	12

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 说明

该 EVM 具有配置为在 4.5V 至 17V 输入电压范围内运行的 TPSM84824/624/424 同步降压电源模块。可使用配置跳线将输出电压设置为六个常用值之一。同样，可以使用跳线将开关频率设置为六个值之一。此外，也可以使用跳线来选择 RTT 电阻器阻值，从而选择用于改善瞬态响应的 TurboTrans 功能。该 EVM 可提供器件的完整输出电流额定值。电路板上装有输入和输出电容，可提供完整的输入和输出电压范围。提供的监控测试点可用于测量效率、功耗、输入纹波、输出纹波、线路和负载调节以及瞬态响应。提供的控制测试点和元件封装尺寸，可方便您使用器件的 ENABLE、PGOOD 和 CLK 功能。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。

## 2 使用入门

图 2-1 突出显示了与 EVM 关联的用户接口项目。VIN 电源端子块 (J1) 用于连接主机输入电源，VOUT 电源端子块 (J2) 用于连接负载。这些端子块可以接受高达 16 AWG 导线。

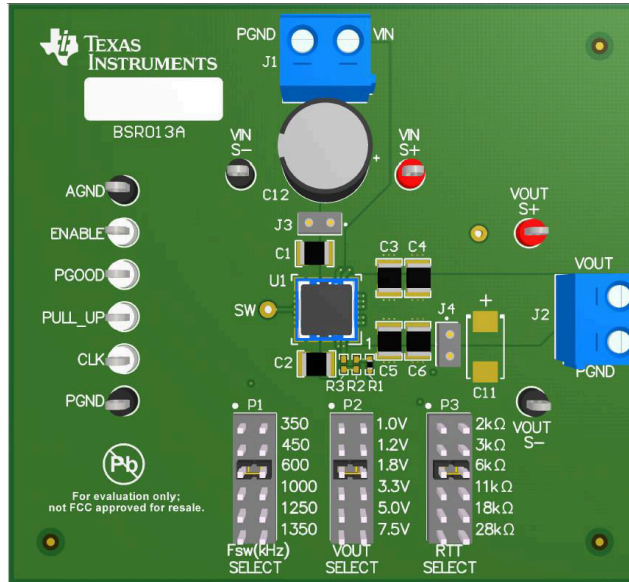


图 2-1. EVM 用户接口

VIN 和 VOUT 的 S+ 和 S- 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。请勿将 S+ 和 S- 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 布线不支持高电流。

VIN 范围 (J3) 和 VOUT 范围 (J4) 测试点可用于通过示波器监测 VIN 和 VOUT 波形。这些测试点适用于配有低电感接地引线 (接地弹簧，安装到桶式示波器探针) 的无帽示波器探针。每个测试点的两个插座的中心间距为 0.1 英寸。应将示波器探头尖端插入标有白点的插座中，并将示波器接地引线插入另一个插座。

位于该器件左侧的控制测试点可用于测试该器件的功能。可以通过更改板底部的电阻器 R24 和 R25 来调整 UVLO 功能。可以向 PGOOD 信号的 PULL\_UP 测试点施加外部电压。有关各个控制测试点的更多信息，请参阅本指南的 [测试点说明](#) 部分。

提供的 Fsw SELECT 跳线 (P1)、VOUT SELECT 跳线 (P2) 和 RTT SELECT 跳线 (P3) 可用于选择所需的输出电压、合适的开关频率和合适的 TurboTrans 电阻器阻值。在为 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、开关频率和 TurboTrans 电阻器阻值。请参阅表 2-1 了解建议跳线设置。请务必在更改跳线设置之前移除输入电源。

表 2-1. 输出电压和开关频率跳线设置

VOUT Select	Fsw Select	RTT Select
1V	350kHz	2k $\Omega$
1.2V	450 kHz	3k $\Omega$
1.8V	600kHz	6k $\Omega$
3.3V	1000kHz	11k $\Omega$
5V	1250 kHz	18k $\Omega$
7.5V	1350 kHz	28k $\Omega$

### 3 测试点说明

提供了导线回路测试点和两个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，以帮助评估该器件。每个测试点的说明如下：

**表 3-1. 测试点说明<sup>(1)</sup>**

<b>VIN S+</b>	输入电压监测。将 DVM 的正极引线连接到此点以测量效率。
<b>VIN S -</b>	输入电压监测。将 DVM 的负极引线连接到此点以测量效率。
<b>VOUT S+</b>	输出电压监测。将 DVM 的正极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
<b>VOUT S -</b>	输出电压监测。将 DVM 的负极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
<b>AGND</b>	模拟接地测试点。
<b>PGND</b>	电源接地测试点。
<b>VIN 范围 (J3)</b>	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。
<b>VOUT 范围 (J4)</b>	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。
<b>ENABLE</b>	启用测试点。将该测试点连接至 AGND 可禁用该器件。将该测试点保持开路可启用该器件。UVLO 电阻分压器 ( R24 和 R25 ) 在该点处连接。
<b>PGOOD</b>	监测器件的电源正常信号。这是一个开漏信号。
<b>PULL_UP</b>	用于为 PGOOD 信号施加上拉电压的测试点。在 EVM 上该测试点与 PGOOD 信号之间存在一个 100k $\Omega$ 的上拉电阻器 (R26)。
<b>CLK</b>	同步时钟输入测试点。在 EVM 上该测试点与器件的 SYNC 引脚之间存在一个交流耦合电容器 (C13)。该测试点与 PGND 之间存在用于焊接端接电阻器 (R27) 的焊盘。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。

(1) 有关与上述功能相关的绝对最大额定值，参阅产品数据表。

## 4 性能数据

图 4-1 至图 4-4 展示了 TPSM84824EVM 性能。有关 TPSM84824、TPSM84624 或 TPSM84424 的更多数据，请参阅产品数据表。

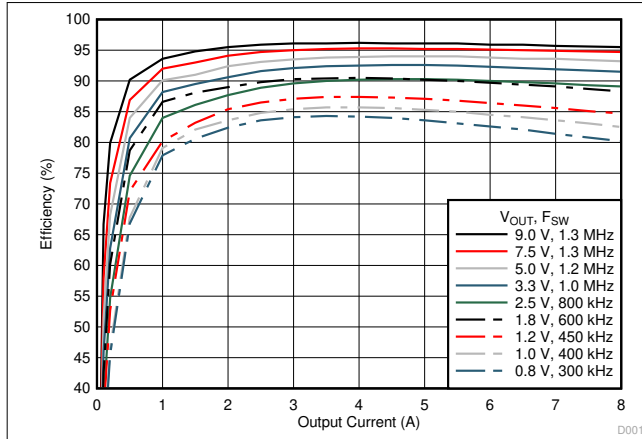


图 4-1. 效率 ( $V_{IN} = 12V$ )

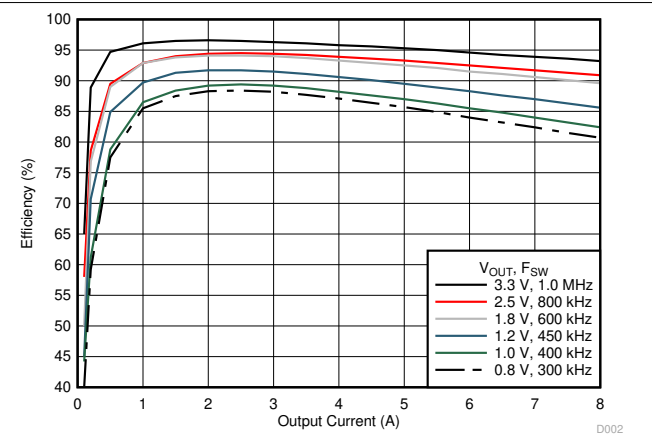


图 4-2. 效率 ( $V_{IN} = 5V$ )

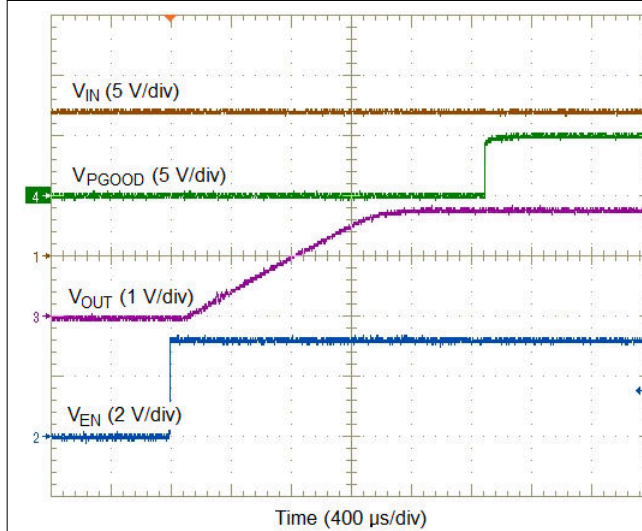


图 4-3. EN 启动波形

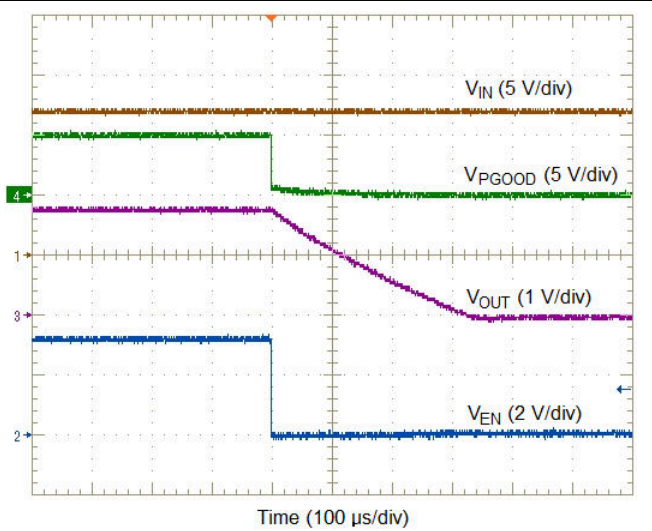


图 4-4. EN 关断波形

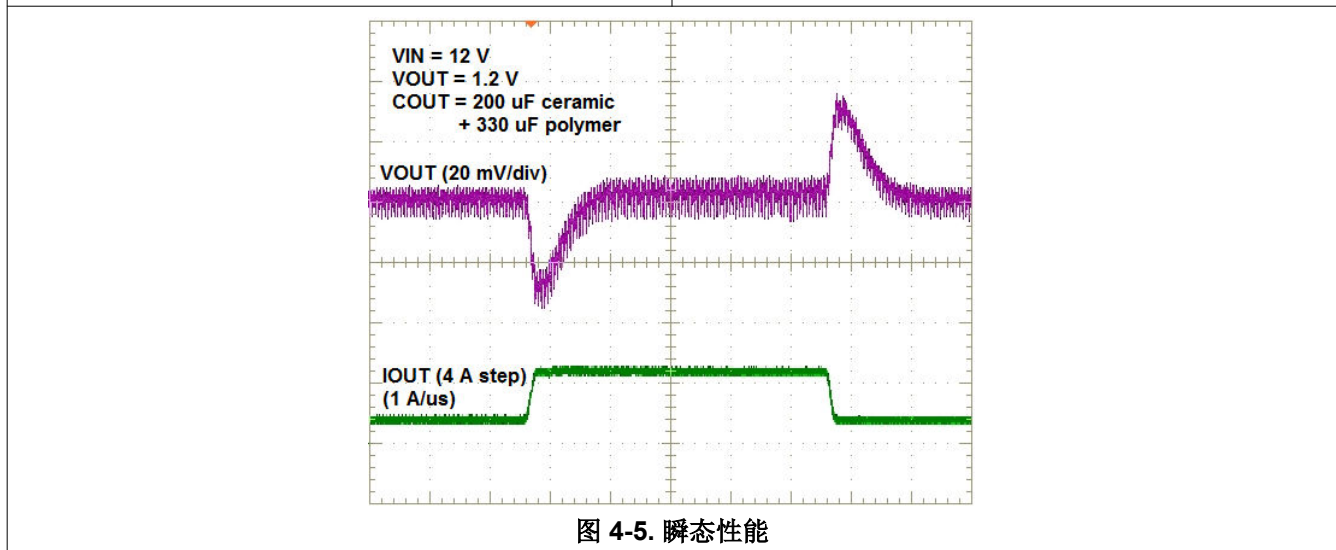


图 4-5. 瞬态性能

## 5 物料清单 ( BOM )

有关 TPSM84824EVM、TPSM84624EVM 或 TPSM84424 物料清单，请参阅表 5-1。

表 5-1. EVM 物料清单

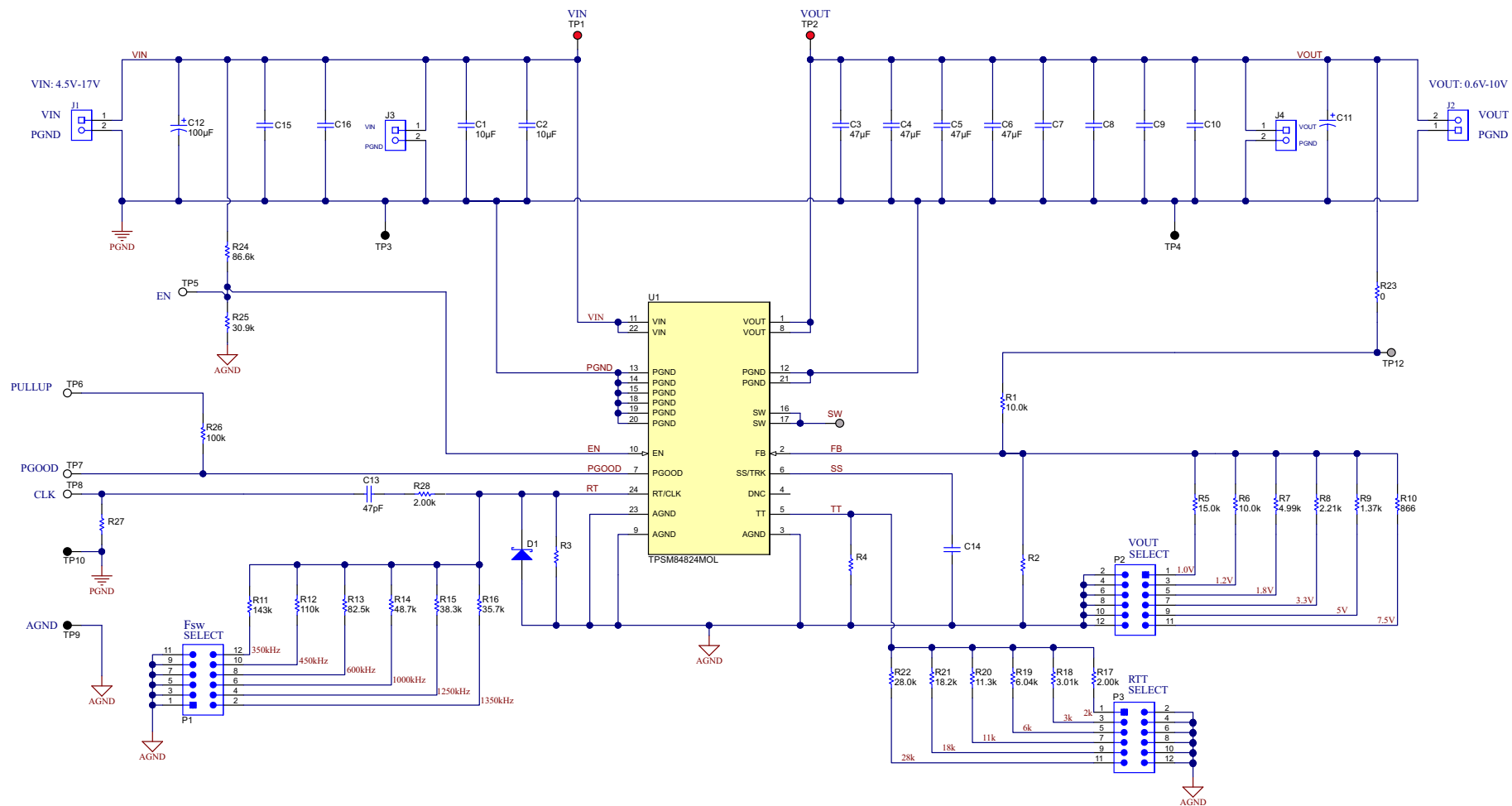
标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C2	2	10 $\mu$ F	电容，陶瓷，10 $\mu$ F，25V，+/-10%，X7R，1210	1210	GRM32DR71E106KA12L	MuRata
C3、C4、C5、C6	4	47 $\mu$ F	电容，陶瓷，47 $\mu$ F，10V，+/-10%，X7R，1210	1210	GRM32ER71A476KE15L	MuRata
C12	1	100 $\mu$ F	电容，铝制，100 $\mu$ F，50V，+/-20%，0.162 欧姆，TH		EEUFC1H101B	Panasonic
C13	1	47pF	电容，陶瓷，47pF，50V，+/-1%，C0G/NP0，0603	0603	GRM1885C1H470FA01J	MuRata ( 村田 )
J1、J2	2		端子块，5.08mm，2x1，黄铜，TH	2x1 5.08mm 端子块	ED120/2DS	On-Shore Technology ( 岸上科技 )
J3、J4	2		插排，2x1，100mil，黑色，锡，TH	插排，100mil，2 引脚	310-43-102-41-001000	Mill-Max
P1、P2、P3	3		接头，100mil，6x2，镀锡，TH	接头，6x2，100mil，镀锡	PEC06DAAN	Sullins Connector Solutions
R1	1	10.0k	电阻，10.0k $\Omega$ ，1%，0.063W，0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R5	1	15.0k	电阻，15.0k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060315K0FKEA	Vishay-Dale
R6	1	10.0k	电阻，10.0k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R7	1	4.99k $\Omega$	电阻，4.99k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW06034K99FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R8	1	2.21k	电阻，2.21k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW06032K21FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R9	1	1.37k	电阻，1.37k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW06031K37FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R10	1	866	电阻，866 $\Omega$ ，1%，0.063W，0603	0603	CRCW0603866RFKEA	Vishay-Dale
R11	1	143k	电阻，143k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW0603143KFKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R12	1	110k	电阻，110k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW0603110KFKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R13	1	82.5k	电阻，82.5k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060382K5FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R14	1	48.7k	电阻，48.7k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060348K7FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R15	1	38.3k	电阻，38.3k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060338K3FKEA	Vishay-Dale
R16	1	35.7k	电阻，35.7k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060335K7FKEA	Vishay-Dale
R17、R28	2	2.00k	电阻，2.00k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW06032K00FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R18	1	3.01k	电阻，3.01k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW06033K01FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R19	1	6.04k	电阻，6.04k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW06036K04FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R20	1	11.3k	电阻，11.3k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060311K3FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R21	1	18.2k	电阻，18.2k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060318K2FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R22	1	28.0k	电阻，28.0k $\Omega$ ，1%，0.1W，0603	0603	CRCW060328K0FKEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
R23	1	0	电阻，0 $\Omega$ ，5%，0.1W，0603	0603	ERJ-3GEY0R00V	Vishay-Dale ( 威世达勒 )

表 5-1. EVM 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R24	1	86.6k	电阻, 86.6k, 1%, 0.1W, 0603	0603	CRCW060386K6FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R25	1	30.9k	电阻, 30.9k $\Omega$ , 1%, 0.1W, 0603	0603	CRCW060330K9FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R26	1	100k	电阻, 100k, 5%, 0.063W, 0402	0402	CRCW0402100KJNED	Vishay-Dale (威世达勒)
SH-P1、 SH-P2、 SH-P3	3	1x2	分流器, 2mm, 镀金, 黑色	2mm 分流器, 顶部 闭合	2SN-BK-G	Samtec (申泰)
TP1, TP2	2		测试点, 通用, 红色, TH	红色通用测试点	5010	Keystone
TP3、TP4、TP9、 TP10	4		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone
TP5、TP16、 TP7、TP8	4		测试点, 多用途, 白色, TH	白色通用测试点	5012	Keystone
U1	1		TPSM84824 MOL0024A (QFN-24)	MOL0024A	TPSM84824MOL	德州仪器 (TI)
			TPSM84624 MOL0024A (QFN-24)		TPSM84624MOL	
			TPSM84424 MOL0024A (QFN-24)		TPSM84424MOL	
C7, C8, C9, C10	0		电容, 陶瓷, 1210	1210		
C11	0		电容, 钽聚合物, 7343-40 SMD	7343-40		
C14	0		电容, 陶瓷, 0402	0402		
C15, C16	0		电容, 陶瓷, 1210	1210		
D1	0		二极管, 肖特基, 30V, 0.2A, SOD-323	SOD-323	BAT54WS-7-F	Diodes Inc.
R2、R3	0		电阻, 0.1W, 0603	0603		
R4	0		电阻, 0.063W, 0402	0402		
R27	0		电阻, 1W, 2512	2512		
TP11	0		测试点。BOM 中无条目。	不适用		

## 6 原理图

图 6-1 是 TPSM84824EVM 的原理图。TPSM84624EVM 和 TPSM84424EVM 的原理图是相同的，唯一的差异在于 U1 IC。



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

图 6-1. TPSM84824EVM 原理图



## 7 PCB 布局

图 7-1 至图 7-6 显示了 TPSM84824EVM、TPSM84624EVM 和 TPSM84424EVM 的 PCB 各层。

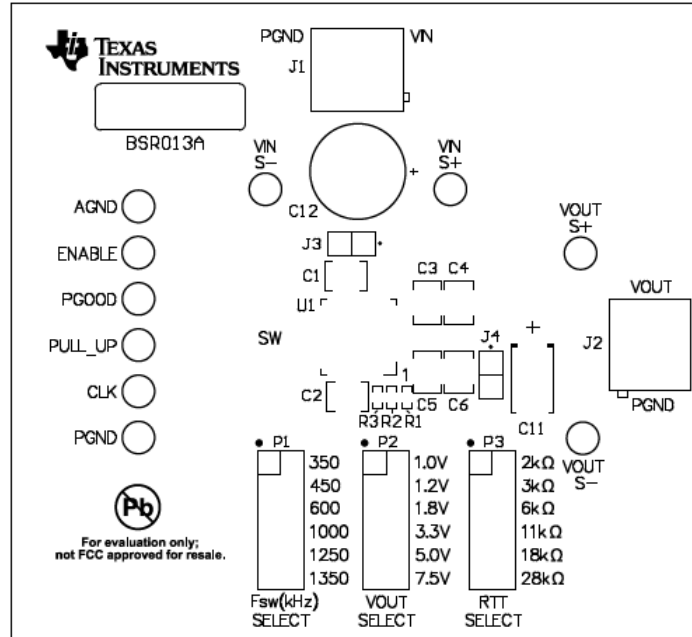


图 7-1. 顶部元件布局 (顶视图)

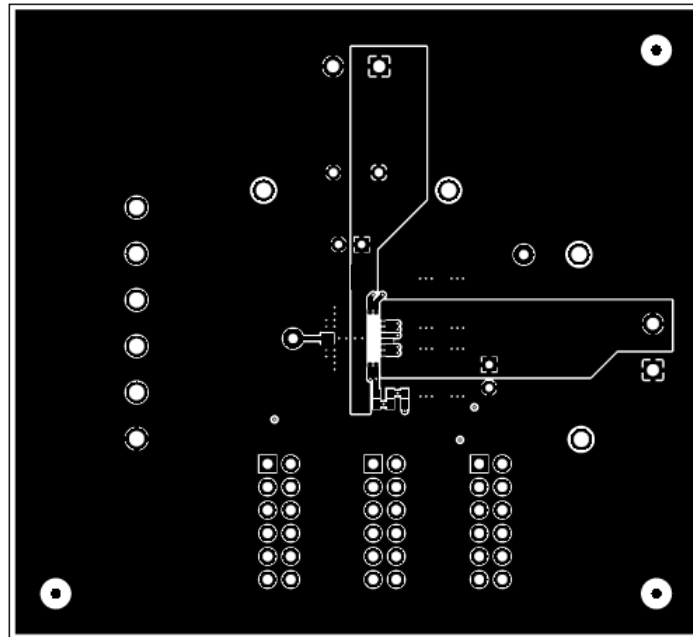


图 7-2. 顶部覆铜 (顶视图)

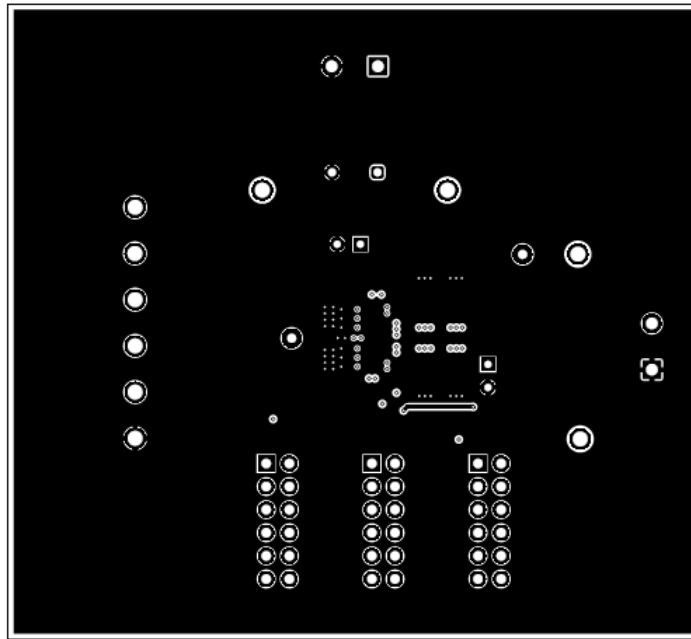


图 7-3. 第 2 层铜 ( 顶视图 )

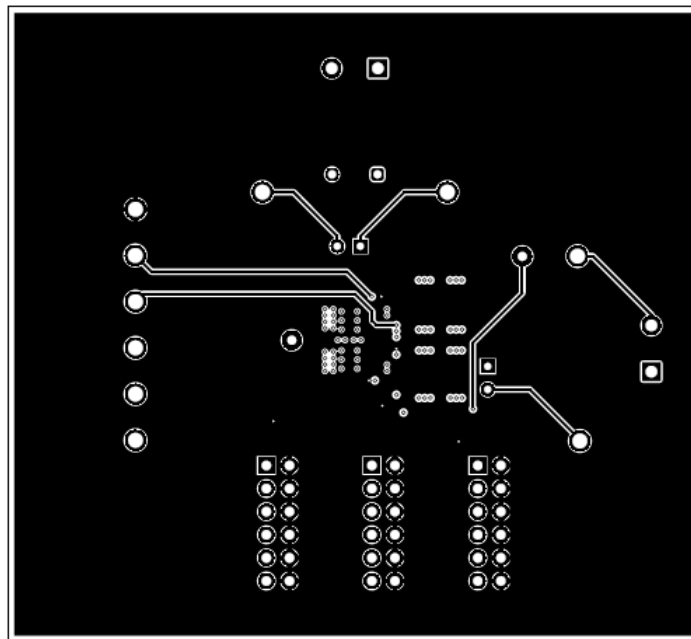


图 7-4. 第 3 层铜 ( 顶视图 )

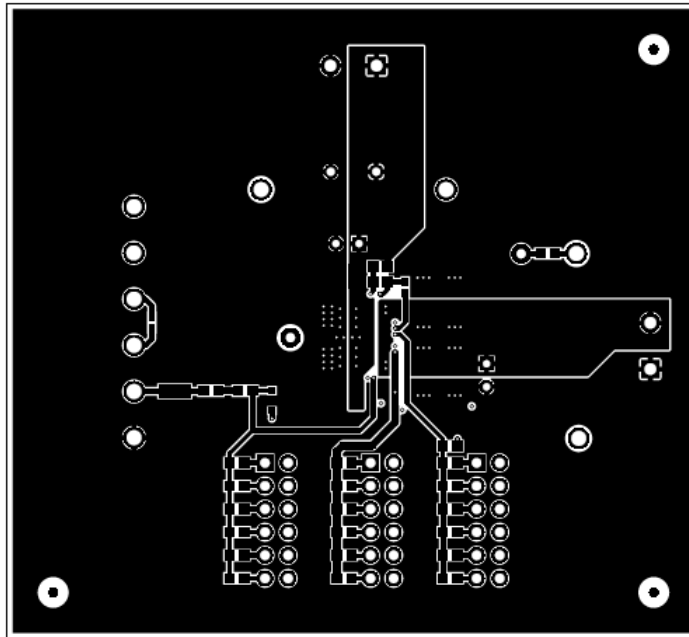


图 7-5. 底部覆铜 (顶视图)

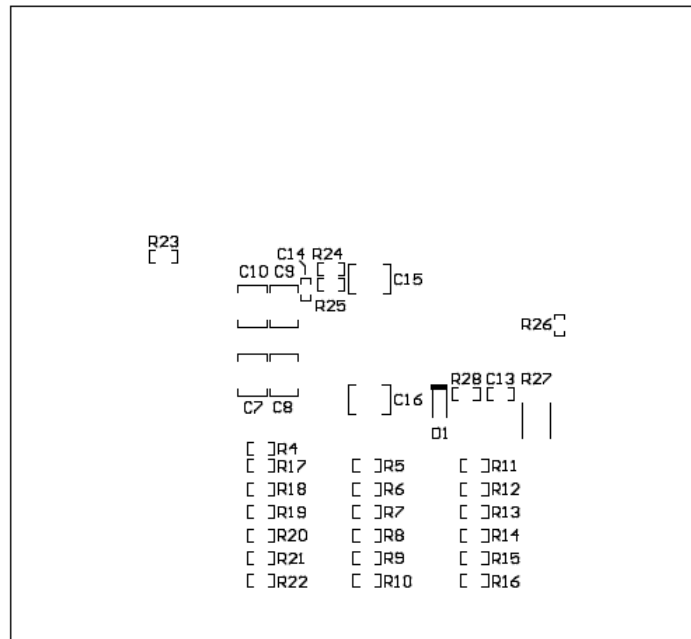


图 7-6. 元件底部布局 (底视图)

## 8 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

<b>Changes from Revision A (March 2018) to Revision B (June 2021)</b>	<b>Page</b>
• 更新了用户指南的标题.....	2
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	2

---

<b>Changes from Revision * (November 2017) to Revision A (March 2018)</b>	<b>Page</b>
• 在用户指南添加了 TPSM84624EVM 选项.....	1

## 重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

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

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

## 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