

## EVM User's Guide: TPSM82813PEVM-062, TPSM82816PEVM-062

## 具有频率同步功能的 MagPack™ 技术 3A/6A 电源模块评估模块



## 说明

TPSM8281xPEVM-062 评估模块 (EVM) 有助于评估 TPSM82813 和 TPSM82816 具有频率同步功能并采用 2.5mm × 3mm × 1.95mm MagPack™ 封装的 3A 和 6A 引脚对引脚兼容降压电源模块。这些 EVM 提供 1.8V 输出电压 (精度为 1%)，输入电压高达 6V。

- 2.5mm × 3mm 电源模块可提供高度为 1.95mm、总尺寸为 46mm<sup>2</sup> 的解决方案
- 出色的热性能 (对于 TPSM82816,  $\theta_{JA} = 26.6^{\circ}\text{C/W}$ , 对于 TPSM82813, 则为  $27.4^{\circ}\text{C/W}$ )
- 与一个外部时钟同步

## 特性

- 具有集成电感器并采用 MagPack™ 封装的 6A 或 3A 输出电流电源模块



## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

TPSM8281x EVM 支持在典型降压转换器应用中评估 TPSM8281x 电源模块。TPSM8281x 是一种高效率、高精度和小负载点 (POL) 电源设计，适用于光学模块、信号测量、患者监控、无线基础设施、加固型通信和其他空间受限型应用。

### 1.2 套件内容

TPSM8281xPEVM-062 EVM 工具箱 ( 套件 ) 包括一个 PCB (SR062)，用于评估典型应用中的 TPSM8281x 器件。

### 1.3 规格

表 1-1 对 TPSM8281xPEVM-062 性能规格进行了汇总。

表 1-1. 性能规格汇总

规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	TPSM82813PEVM-062 (SR062-003)	2.75	5	6	V
	TPSM82816PEVM-062 (SR062-005)	2.7	5	6	V
输出电压设定值			1.8		V
输出电流	TPSM82813PEVM-062 (SR062-003)	0		3	A
	TPSM82816PEVM-062 (SR062-005)	0		6	A

### 1.4 器件信息

TPSM8281x 是引脚对引脚兼容的 1A 至 6A 电源模块系列，该系列集成了电感器。

## 2 硬件

### 2.1 安全说明

**警告**



表面高温。接触会导致烫伤。请勿触摸。

**警告**

输入和输出端可能存在高电流。如果电流超过 3A，请使用连接器 J1 和 J2。

### 2.2 接头信息

<b>J1 - VIN/GND</b>	仅安装在 TPSM82816PEVM-062 上。 从 EVM 输入电源输入和返回连接。此连接器支持超过 3A 的电流，并接受高达 16AWG 导线。
<b>J2 - VOUT/GND</b>	仅安装在 TPSM82816PEVM-062 上。 从 EVM 到负载的输出和返回连接。此连接器支持超过 3A 的电流，并接受高达 16AWG 导线。
<b>J3 - PG/GND</b>	该接头的引脚 1 为 PG 输出，引脚 2 接地。
<b>J4 - SS/TR 和 GND</b>	该接头的引脚 2 提供 SS/TR 信号，引脚 1 接地。可在 SS/TR 引脚上施加跟踪信号。
<b>J5、引脚 1 和引脚 2 - VIN</b>	EVM 的输入与输入电源的正极连接 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>J5、引脚 3 和引脚 4 - S+/S-</b>	输入电压感测连接。测量此处的输入电压。
<b>J5、引脚 5 和引脚 6 - GND</b>	从 EVM 输入电源输入返回连接。 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>J6、引脚 1 和引脚 2 - VOUT</b>	输出电压连接 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>J6、引脚 3 和引脚 4 - S+/S-</b>	输出电压感测连接。测量此处的输出电压。
<b>J6、引脚 5 和引脚 6 - GND</b>	输出返回连接 请勿用于高于 3A 的电流。

### 2.3 跳线信息

<b>JP1 - EN</b>	EN 引脚输入跳线。使提供的跳线跨接 ON 和 EN 以开启模块。使用跳线跨接 OFF 和 EN，以便关断模块。移除跳线，通过 R5 和 R7 产生精确的导通电压。
<b>JP2 - MODE/SYNC</b>	MODE/SYNC 引脚输入跳线。使提供的跳线跨接 PWM 和 MODE/SYNC 以在强制 PWM 模式下运行 IC。使跳线跨接 PFM/PWM 和 MODE/SYNC 以在 PFM/PWM 模式下运行 IC。移除跳线以在 MODE/SYNC 引脚上应用同步信号。

### 2.4 测试点

<b>TP1 - SW</b>	SW 节点测试点。测量此点处的 SW 节点。此测试点未安装。
-----------------	--------------------------------

### 3 实现结果

TPSM8281xPEVM-062 用于获取 TPSM8281x 具有集成电感器和频率同步功能并采用 MicroSiP™ 和 MagPack™ 封装的 2.7V 至 6V 输入 4A/6A 降压电源模块数据表和 TPSM8281x 具有集成电感器和频率同步功能并采用 MicroSiP™ 和 MagPack™ 封装的 2.75V 至 6V 输入 4A 和 3A 降压电源模块数据表中的所有数据。有关这些 EVM 的性能，请参阅器件数据表。

#### 3.1 性能数据和结果

图 3-1 所示为 TPSM82816PEVM-062 的热性能。

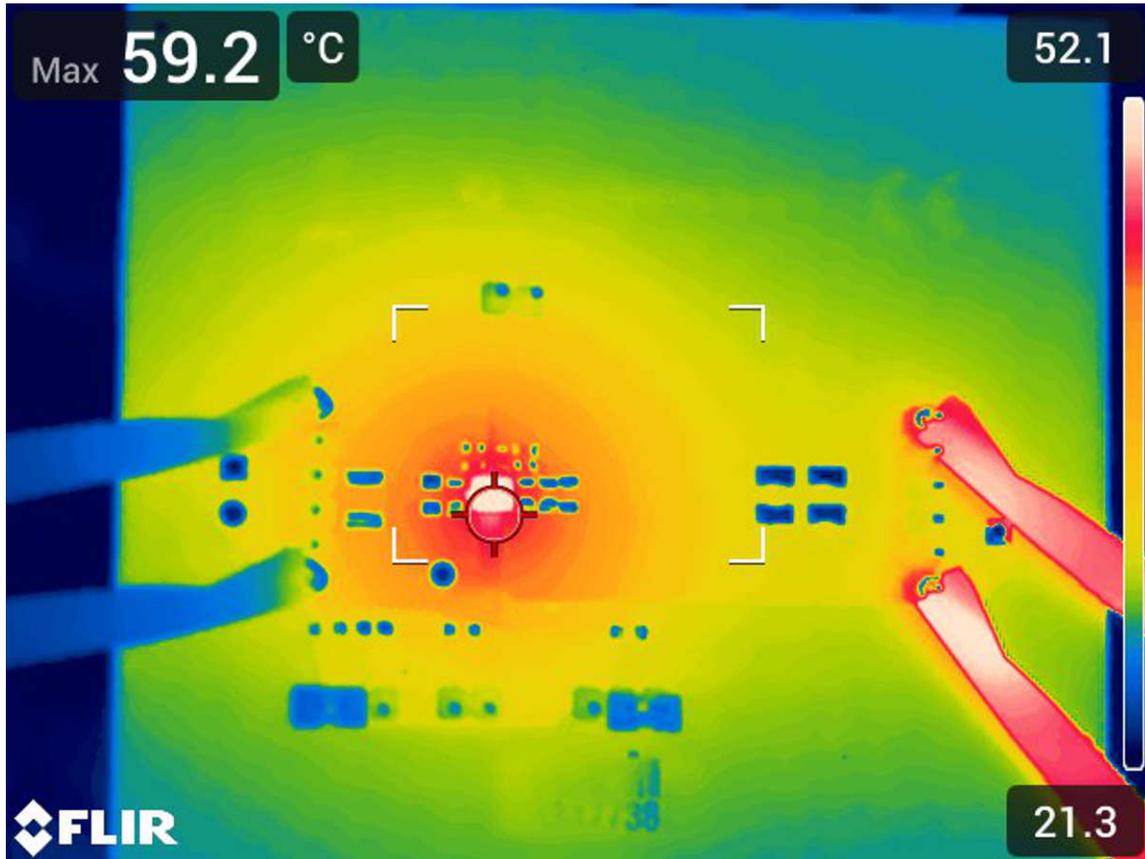


图 3-1. 热性能 ( TPSM82816PEVM-062 ,  $V_{IN} = 5V$  ,  $V_{OUT} = 1.8V$  ,  $I_{OUT} = 6A$  )

图 3-2 所示为 TPSM82813PEVM-062 的热性能。



图 3-2. 热性能 ( TPSM82813PEVM-062 ,  $V_{IN} = 5V$  ,  $V_{OUT} = 1.8V$  ,  $I_{OUT} = 3A$  )

图 3-3 所示为 TPSM82816PEVM-062 的环路响应测量。

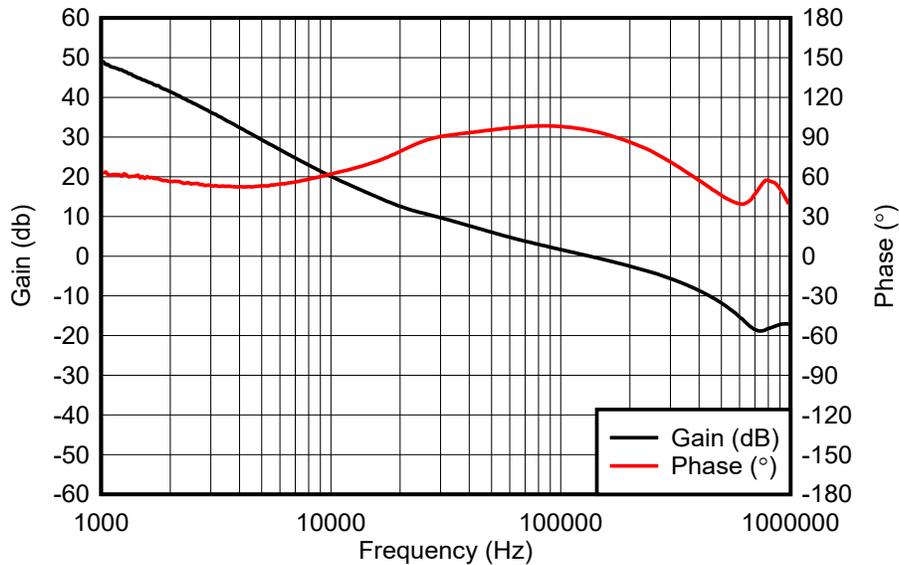


图 3-3. 环路响应测量 ( TPSM82816PEVM-062 ,  $V_{IN} = 5V$  ,  $V_{OUT} = 1.8V$  ,  $I_{OUT} = 6A$  )

图 3-4 所示为 TPSM82813PEVM-062 的环路响应测量。

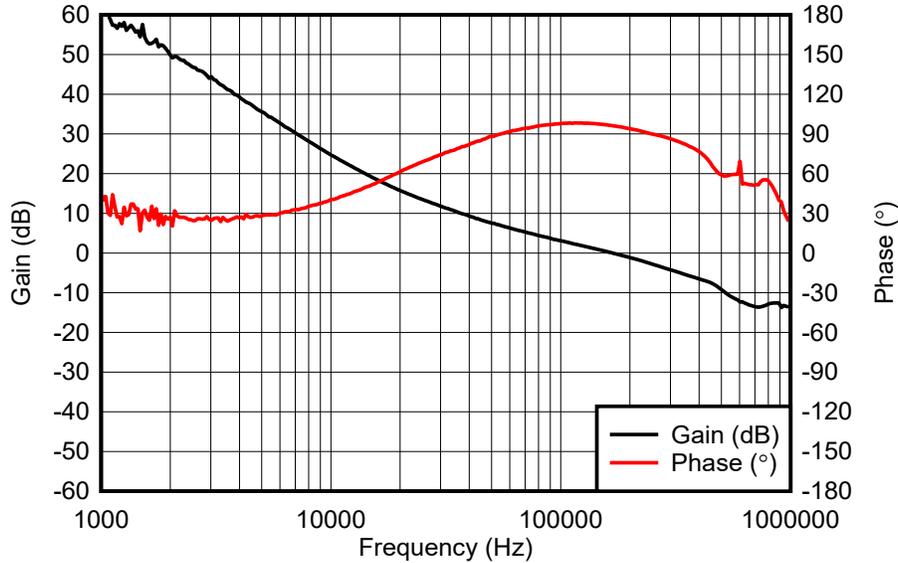


图 3-4. 环路响应测量 (TPSM82813PEVM-062,  $V_{IN} = 5V$ ,  $V_{OUT} = 1.8V$ ,  $I_{OUT} = 3A$ )

## 3.2 更改

此 EVM 的印刷电路板 (PCB) 设计用于适应用户所做的一些更改。可添加其他输入和输出电容。此外,可更改开关频率、展频、控制环路补偿和软启动时间。最后,可测量环路响应并实现精确的导通电压。

### 3.2.1 输入和输出电容器

为附加输入电容器提供了图 4-1 中所示的 C7。该电容器不是正常运行所必需的,但有助于减少输入电压纹波。

添加了 C8、C9 和 C10 作为附加的输出电容器。这些电容器不是正常运行所必需的,但有助于减少输出电压纹波和改进负载瞬态响应。总输出电容必须保持在数据表中推荐的范围内才能正常运行。

C8 必须安装一个  $47\mu F$  电容器,用于改进输出电压低于 1V 时的负载调整率和瞬态响应。

### 3.2.2 开关频率、展频和控制环路补偿

R4 设置转换器的开关频率和控制环路补偿设置。仅在 TPSM82816 器件上,R4 还可以启用或禁用展频。有关详细信息,请参阅数据表。

### 3.2.3 软启动时间

C4 控制输出电压的软启动时间。可以对 C4 进行更改,实现更快或更慢的输出电压斜升。请注意,TPSM82813 和 TPSM82816 的软启动时间不同 (C4 电容值相同)。

### 3.2.4 环路响应测量

可以通过在 VOUT 和 R1/C6 之间添加一个  $50\Omega$  电阻器来测量环路响应。图 3-3 和图 3-4 展示了此测试的结果。

### 3.2.5 精确的导通电压

移除 JP1 上的跳线后,可以修改 R5 和 R7 以产生精确的导通电压。有关详细信息,请参阅 [使用带有精密使能引脚阈值的直流/直流转换器实现零噪声启动的技术简介](#)。

## 4 硬件设计文件

### 4.1 原理图

图 4-1 显示了 EVM 原理图。TPSM82813PEVM-062 使用 TPSM82813PVCAR IC。TPSM82816PEVM-062 使用 TPSM82816PVCAR IC。

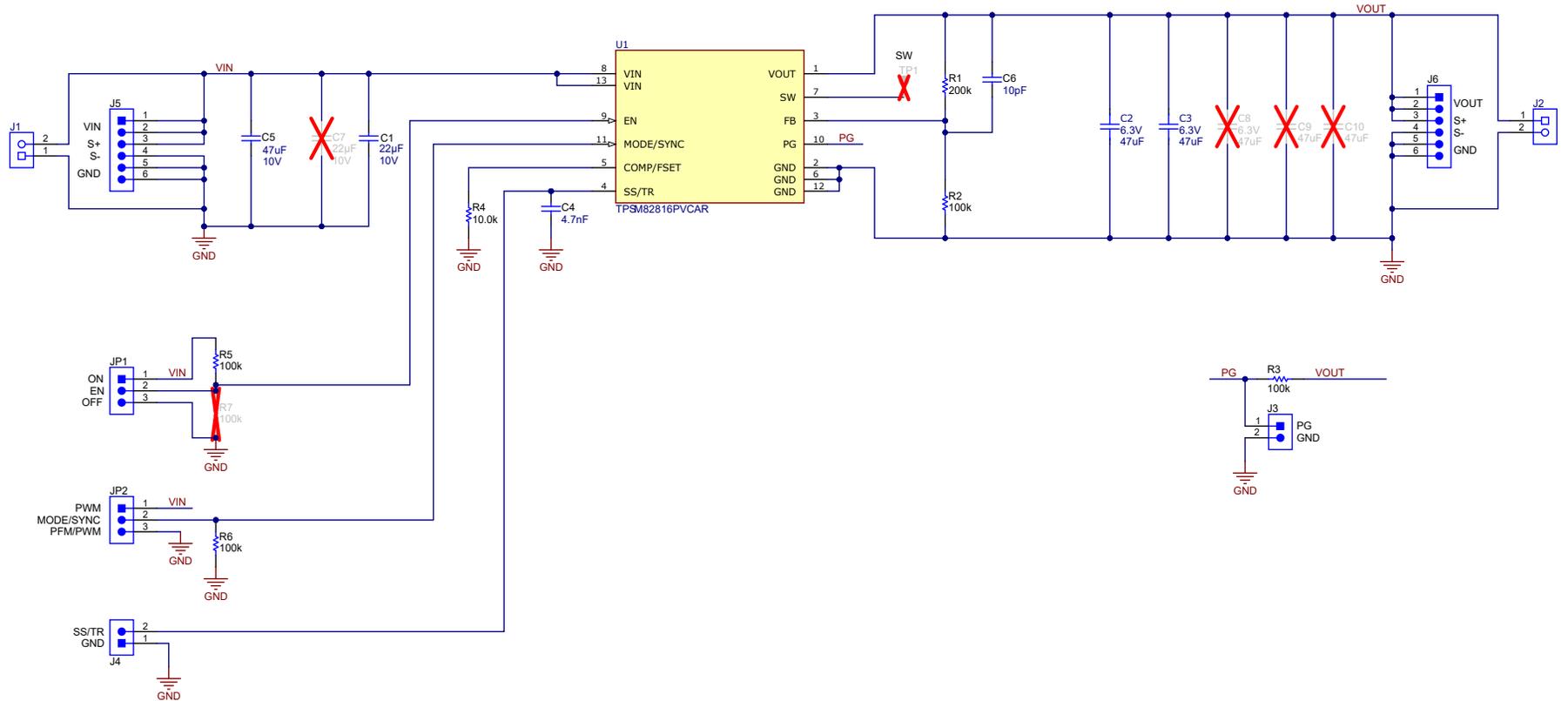


图 4-1. TPSM8281xPEVM-062 原理图

## 4.2 电路板布局布线

本节介绍了 TPSM8281xPEVM-062 电路板布局布线。光绘文件位于 [TPSM82816PEVM-062](#) 工具文件夹。所有四层均使用 2 盎司铜。

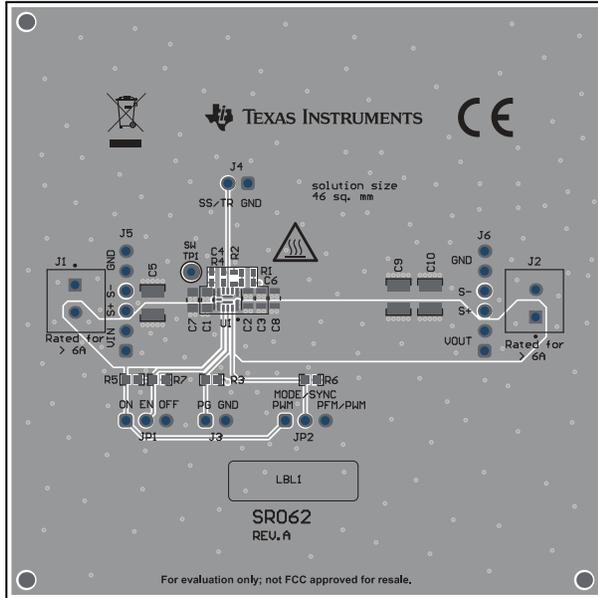


图 4-2. 顶层装配图

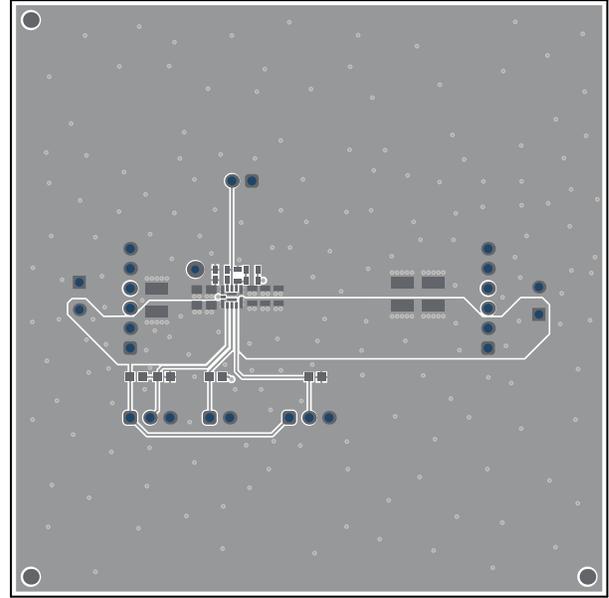


图 4-3. 顶层

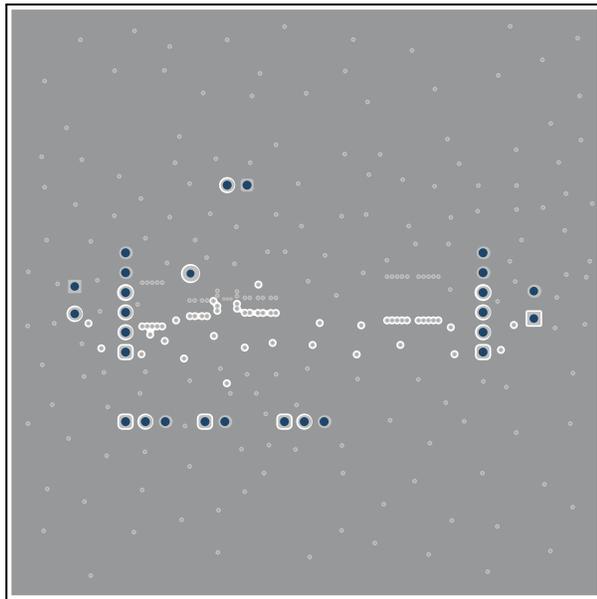


图 4-4. 内层 1

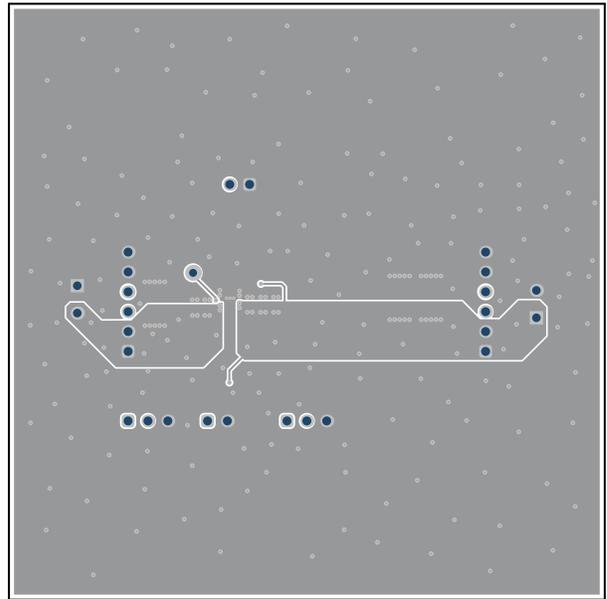


图 4-5. 内层 2

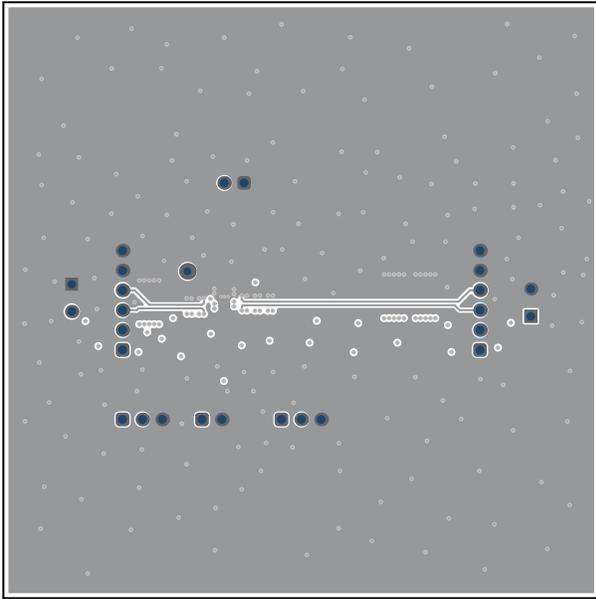


图 4-6. 底层

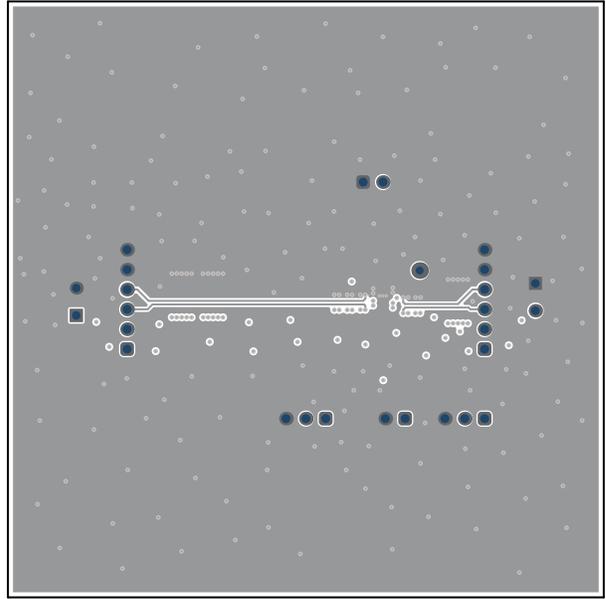


图 4-7. 底层 (镜像)

## 4.3 物料清单

表 4-1 列出了该 EVM 的物料清单 (BOM)。

表 4-1. TPSM8281xPEVM-062 BOM

数量		参考位号	值	说明	尺寸	器件型号	制造商
-003	-005						
1	1	C1	22 $\mu$ F	陶瓷电容器, 10V, X7R	0805	GRM21BZ1AJ226ME15L	Murata
2	2	C2、C3	47 $\mu$ F	陶瓷电容器, 6.3V, X6S	0805	GRM21BC80J476ME01L	Murata
1	1	C4	4700pF	陶瓷电容器, 50V, X7R	0603	Std	Std
1	1	C5	47 $\mu$ F	陶瓷电容器, 10V, X7R	1210	GRM32ER71A476ME15L	Murata
1	1	C6	10pF	陶瓷电容器, 50V, C0G/NP0	0603	Std	Std
1	1	R1	200k $\Omega$	电阻器 1%, 0.1W	0603	Std	Std
4	4	R2、R3、R5、R6	100k $\Omega$	电阻器 1%, 0.1W	0603	Std	Std
1	1	R4	10.0k $\Omega$	电阻器 1%, 0.1W	0603	Std	Std
1	0	U1 <sup>(1)</sup>		具有集成电感器和频率同步功能并采用超模压 QFN 封装的 3A 降压电源模块	2.5mm × 3mm	TPSM82813PVCAR	德州仪器 (TI)
0	1	U1 <sup>(1)</sup>		具有集成电感器和频率同步功能并采用超模压 QFN 封装的 6A 降压电源模块	2.5mm × 3mm	TPSM82816PVCAR	德州仪器 (TI)

(1) 这些 U1 器件可能包含不正确的顶部标识, 但仍经过了全面测试且功能正常。

## 5 其他信息

### 5.1 商标

MagPack™ and MicroSiP™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司