EVM User's Guide: TPSM8287B30LAPEVM

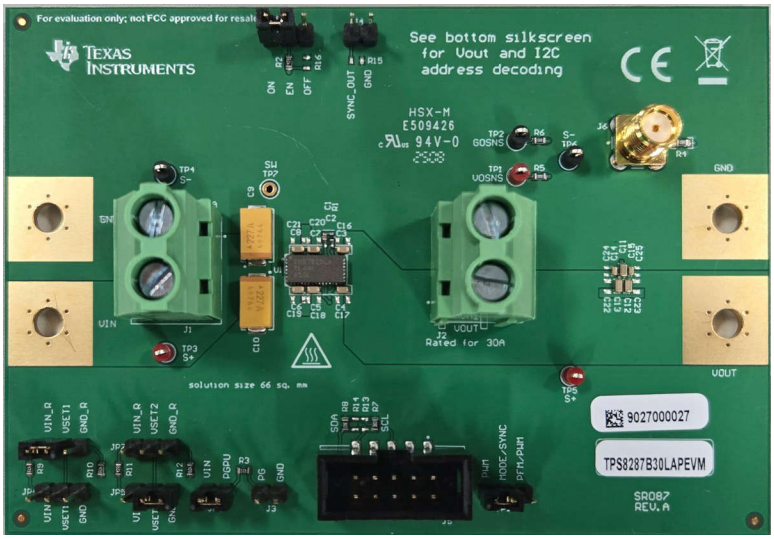
TPSM8287B30LAPEVM 评估模块

说明

TPSM8287B30LAPEVM 评估模块 (EVM) 有助于评估 TPSM8287B30。该器件是具有 I^2C 接口、遥感和频率同步功能并采用 3.75mm × 8mm MagPack™ 封装的引脚对引脚兼容降压电源模块，支持高达 30A 的负载电流。这些 EVM 可提供 0.4V 至 1.675V 的 I^2C 可调节输出电压，精度为 0.8%，输入电压范围为 2.7V 至 6V。

特性

- 具有集成电感器、输入电容器和输出电容器且采用 MagPack 封装的 30A 输出电流电源模块
- 出色的热性能 (θ_{JA} = 8.8°C/W)
- 3.75mm × 8mm × 2mm 电源模块的设计总尺寸为 66mm^2
- 启动输出电压可通过跳线调节为 16 个值中的一个
- 具有遥感功能和可调节控制环路补偿的高精度输出电压



English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

1 评估模块概述

1.1 引言

TPSM8287B30LAPEVM 支持在典型的独立降压转换器应用中评估 TPSM8287B30LAPVCHR 电源模块。TPSM8287Bxx 是高效率、高精度、小尺寸、薄型负载点 (POL) 电源模块，适用于 FPGA、ASIC、DSP 等内核电源应用；光学模块；存储；测试和测量以及其他空间受限型应用。

1.2 套件内容

TPSM8287B30LAPEVM 工具箱（套件）包括一个 PCB (SR087)，用于在典型的独立（非并联）应用中评估 TPSM8287B30 器件。要使用 TI 的 TPSM8287B30 EVM GUI 通过 I^2C 总线来评估器件，请单独订购 USB2ANY 适配器 EVM。

1.3 规格

下表汇总了 TPSM8287B30LAPEVM 性能规格。

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		2.7	3.3 或 5	6	V
输出电压	$V_{IN} > V_{OUT} + 1.5V$	0.4	0.6	1.675	V
输出电流	TPSM8287B30LAPEVM (SR087-001)	0		30	A

1.4 器件信息

TPSM8287B30 是引脚对引脚兼容的 15A、20A、25A 和 30A 电源模块系列，该系列集成了电感器以及输入和输出电容器。这些器件使用 I^2C 接口微调输出电压，用于精确匹配处理器内核的需求。这些器件无需 I^2C 接口即可运行，用于提供具有高电流、固定输出电压的电源。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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。

2.2 接头信息

J1 – VIN/GND	输入电源和 EVM 之间的输入和回路连接。 该连接器可使用高达 10 AWG 的导线。
MH1/2 – VIN/GND	输入电源和 EVM 之间的备用输入和回路连接。 这些孔的尺寸适合 M4 或 8 号螺栓。
J2 – VOUT/GND	从 EVM 到负载的输入和返回连接。 该连接器可使用高达 10 AWG 的导线。
MH3/4 – VOUT/GND	EVM 和负载之间的备用输入和回路连接。 这些孔的尺寸适合 M4 或 8 号螺栓。
J3 – PG/GND	该接头的引脚 2 为 PG 输出，引脚 1 接地。
J4 – SYNC_OUT/GND	该接头的引脚 1 为 SYNC_OUT 信号，引脚 2 接地。
J6 – VOUT/GND SMA	测量该 SMA 连接器处的输出电压波形。

2.3 跳线信息

JP1 – EN	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。 在 ON 和 EN 之间安装跳线后，用户就可以用 R2 和 R16 产生精确的导通电压。保持 R2 的值高于 15kΩ。
JP2 – MODE/SYNC	MODE/SYNC 引脚输入跳线。使提供的跳线跨接 PWM（脉宽调制）和 MODE/SYNC 以在强制 PWM 模式下运行 IC。使跳线跨接 PFM（脉冲频率调制）/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。
JP3 – PG 上拉电压	PG 引脚上拉电压跳线。将提供的跳线置于 JP3 上，从而将 PG 引脚上拉电阻连接到 VIN。或者，可移除跳线，并在引脚 1 上施加不同电压，从而将 PG 引脚上拉到不同电平。外部施加电压必须低于 6.5V。
JP4 和 JP6 – VSET1	VSET1 设置跳线。将提供的跳线置于 JP4 或 JP6 上，但不能同时置于两者上。
JP5 和 JP7 – VSET2	VSET2 设置跳线。将提供的跳线置于 JP5 或 JP7 上，但不能同时置于两者上。

要正确设置启动电压，必须在施加 VIN 之前设置 VSETx 的两个跳线。施加 VIN 后更改跳线不会有任何影响。

警告

施加 VIN 之前，确认两个跳线分别安装至 JP4 或 JP6 以及 JP5 或 JP7。

请勿将 VSETx 引脚悬空。

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

2.4 接口

J5 – I²C	I²C 适配器连接。将 10 引脚带状电缆从 USB2ANY 适配器 EVM 连接到该接头，以便通过 TPSM8287B30 EVM GUI 经由 I²C 总线与器件进行通信。该接头为键控式，可防止向后安装。TPSM8287B30LAPEVM 无需 USB2ANY EVM 即可运行。

2.5 测试点

TP1/2 – VOSNS/GOSNS	稳压输出电压连接。测量此处的输出电压调节。
TP3/4 – VIN/GND S+/S –	输入电压感测连接。测量此处的输入电压。
TP5/6 – VOUT/GND S+/S –	用于效率测量的输出电压检测连接。计算效率时测量此处的输出电压。
TP7 – SW	SW 节点测试点。测量此点处的 SW 节点。此测试点未安装。

3 软件

TPSM8287B30 EVM GUI 位于 TPSM8287B30LAPEVM 工具文件夹，可通过 USB2ANY 适配器 EVM 经由 I²C 总线与器件进行通信。必须施加有效的输入电压。

GUI 将自动连接到 EVM。如果未自动连接，则点击 GUI 右上角的*连接*按钮或 GUI 左下角的*链接*符号。

4 实现结果

TPSM8287B30LAPEVM 用于评估 *TPSM8287Bxx 具有 I²C 接口和遥感功能且采用 MagPack™ 封装的 2.7V 至 6V 输入、15A、20A、25A 和 30A 可并联降压电源模块*数据表中的所有数据。对于此 EVM 的性能，请参阅器件数据表。

4.1 评估设置

4.1.1 纹波测量设置

SMA 连接器 J6 用于测量输出电压纹波和瞬态响应。为获得出色效果，请使用同轴电缆（而不是使用 10x 示波器探头）将 SMA 连接器直接连接到示波器。该操作允许在示波器上设置 V/div 最小值以查看纹波。该 EVM 包含一个与 SMA 连接器串联的 49.9Ω 电阻，用于阻挡同轴电缆上的反射。可以使用示波器上的高阻抗或 50Ω 端接设置。

4.1.2 环路响应测量

将 R5 替换成 10Ω 电阻并在两端施加注入信号，即可测量环路响应。图 4-2 展示了环路响应测量结果。

4.1.3 精确的导通电压

安装 JP1 上的跳线后，可以修改 R2 和 R16 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*模拟设计期刊。保持 R2 的值高于 15kΩ。

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4.2 性能数据和结果

下图显示了 TPSM8287B30LAPEVM 的热性能。

图 4-1. 热性能（TPSM8287B30LAPEVM，V_{IN} = 5V，V_{OUT} = 0.6V，I_{OUT} = 30A）

下图显示了 TPSM8287B30LAPEVM 的环路响应测量。

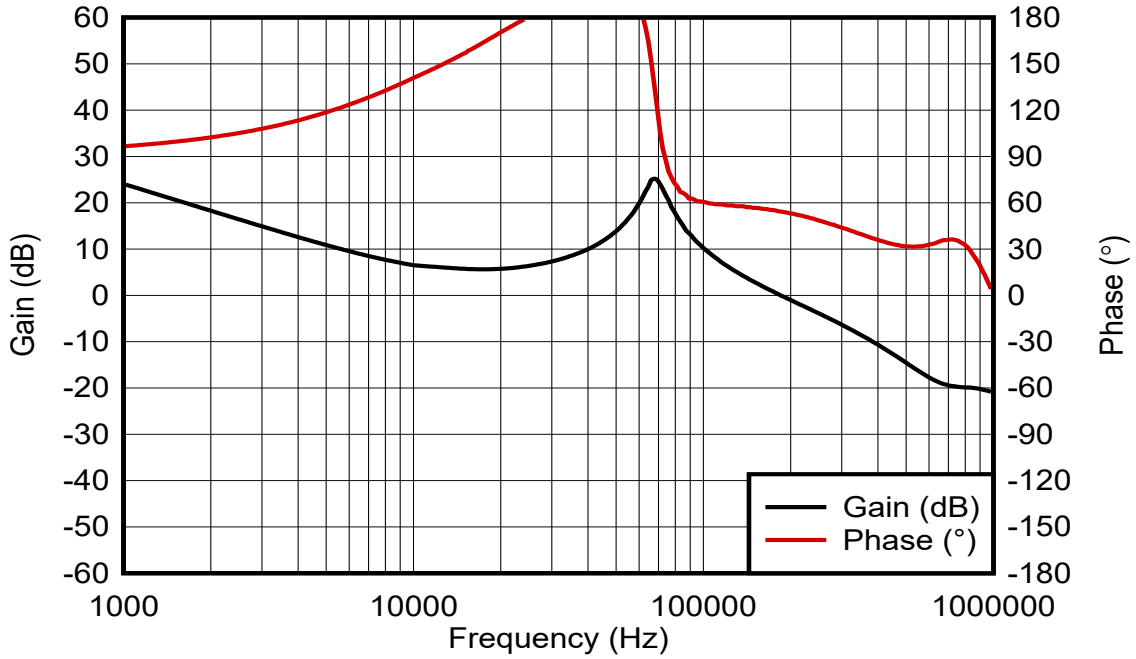


图 4-2. 环路响应测量（TPSM8287B30LAPEVM，V_{IN} = 5V，V_{OUT} = 0.6V，I_{OUT} = 30A）

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5 硬件设计文件

5.1 原理图

下图展示了 EVM 原理图。

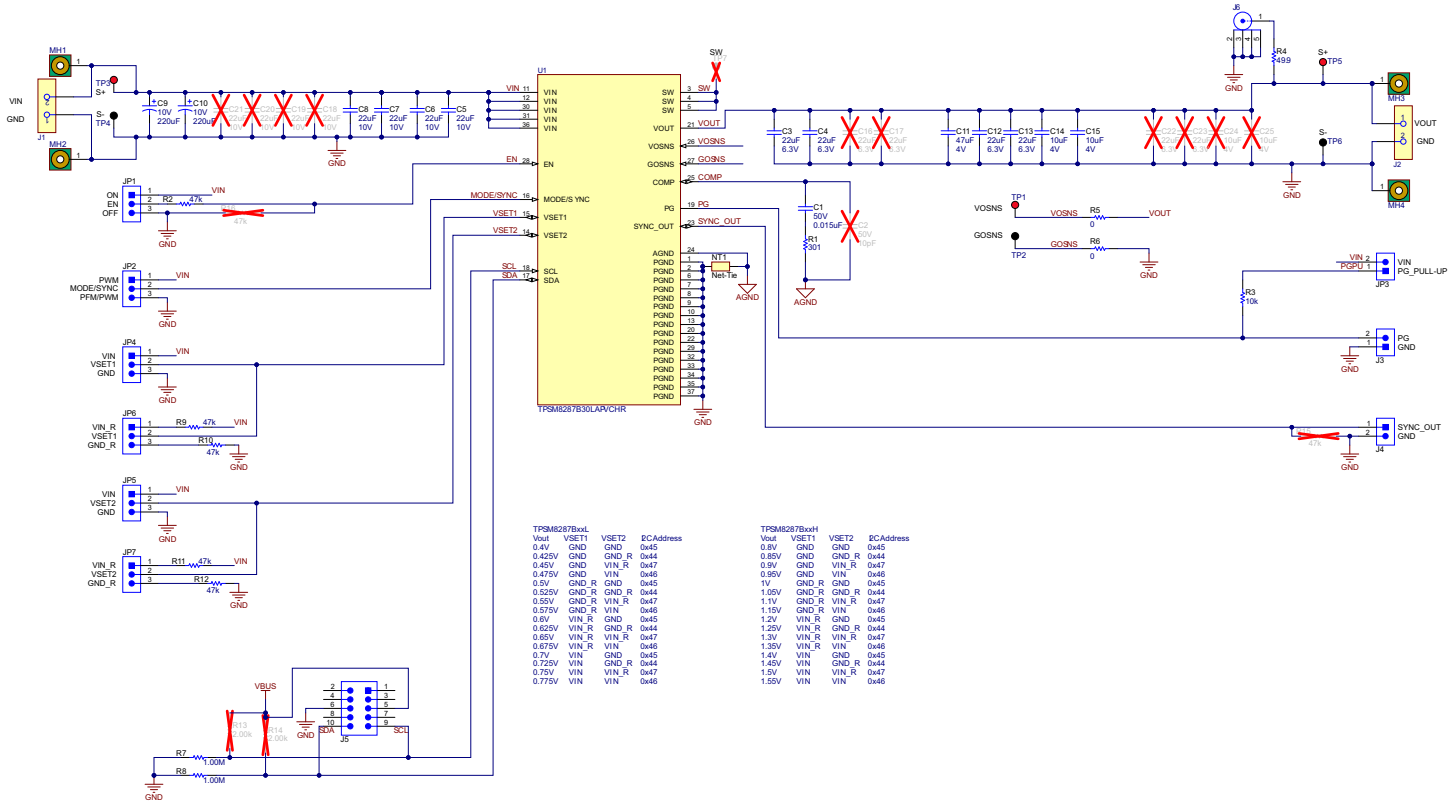


图 5-1. TPSM8287B30LAPEVM 原理图

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.2 PCB 布局

本节介绍了 TPSM8287B30LAPEVM 电路板布局布线 (SR087)。光绘文件位于 TPSM8287B30LAPEVM 工具文件夹。所有八层均使用 2 盎司铜。

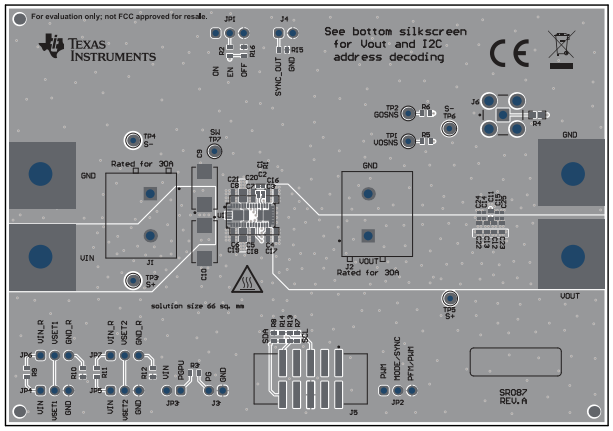


图 5-2. 顶层装配图

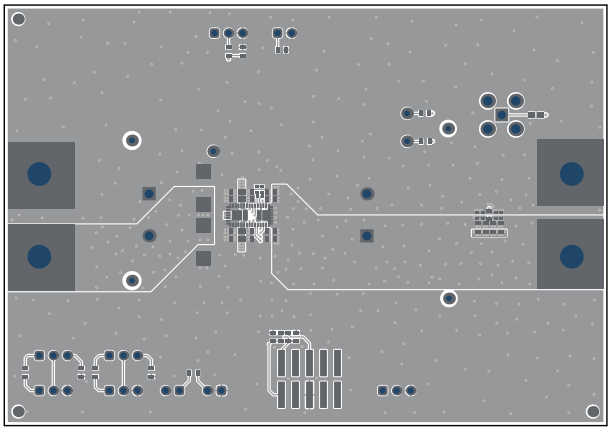


图 5-3. 顶层

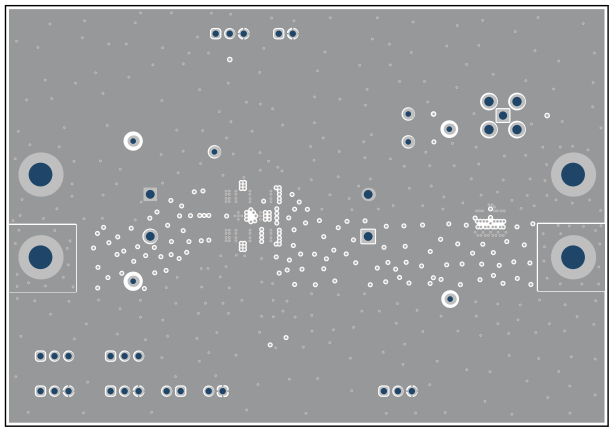


图 5-4. 内层 1

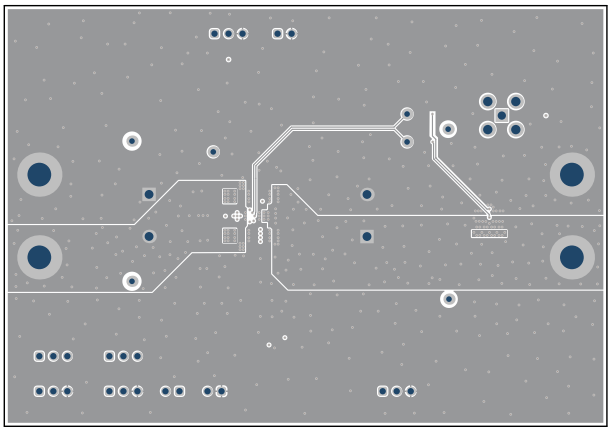


图 5-5. 内层 2

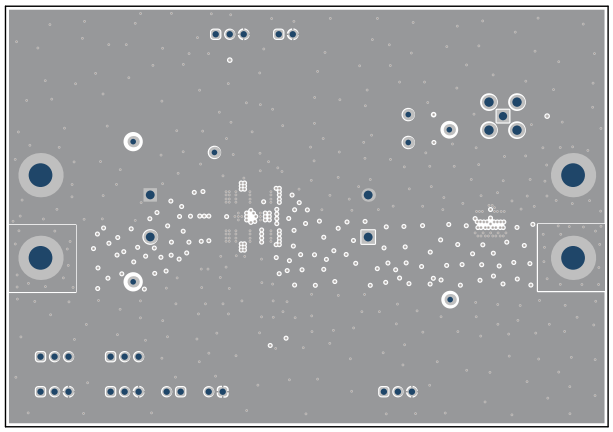


图 5-6. 内层 3

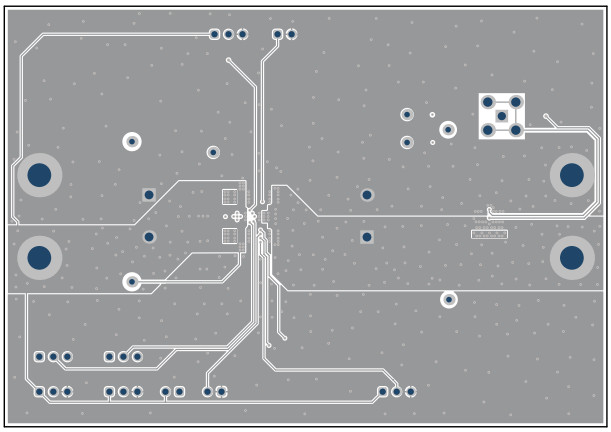


图 5-7. 内层 4

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

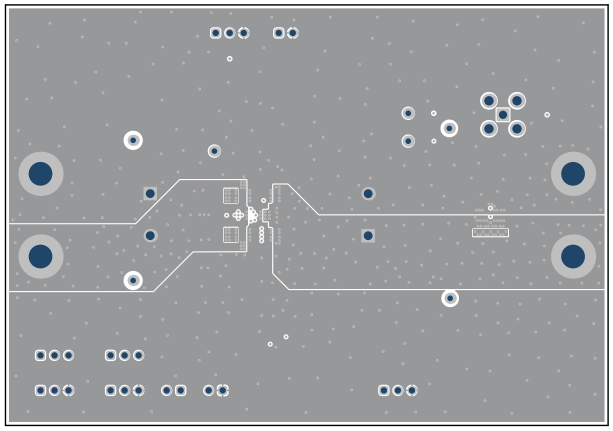


图 5-8. 内层 5

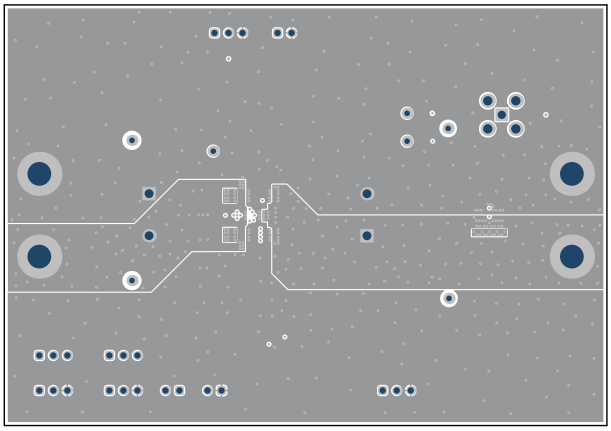


图 5-9. 内层 6

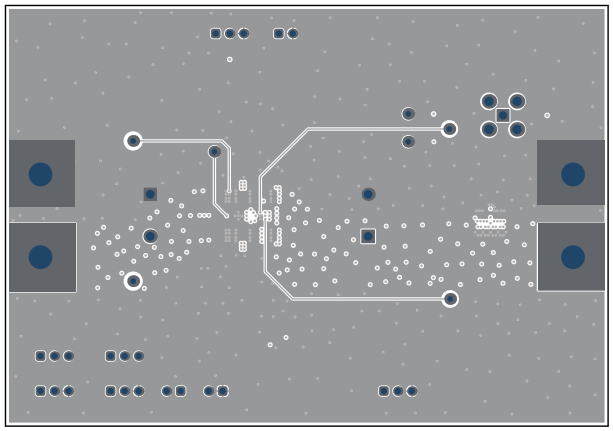


图 5-10. 底层

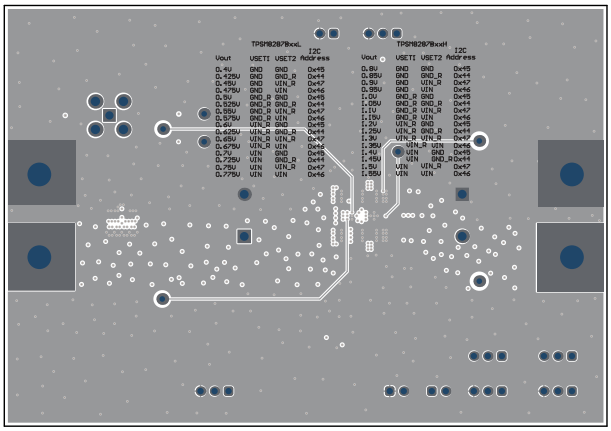


图 5-11. 底层装配（镜像）

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.3 物料清单 (BOM)

下表列出了此 EVM 的 BOM。

表 5-1. TPSM8287B30LAPEVM (SR087) 物料清单

数量 -001	参考位号	值	说明	尺寸	器件型号	制造商
1	C1	0.015µF	陶瓷电容器，50V，X7R	0402	Std	Std
4	C3、C4、C12、C13	22µF	陶瓷电容器，6.3V，X6S	0603	GRM188C80J226ME01D	Murata
4	C5、C6、C7、C8	22µF	陶瓷电容器，10V，X6S	0603	GRM188C81A226ME01D	Murata
2	C9、C10	220µF	钽电容器，10V，50mΩ ESR	7343	TPSD227M010R0050	AVX
1	C11	47µF	陶瓷电容器，4V，X6S	0603	GRM188C80G476ME01D	Murata
2	C14、C15	10µF	陶瓷电容器，4V，X6S	0402	GRM155C80G106ME18D	Murata
1	R1	301Ω	电阻器 1%，0.063W	0402	Std	Std
5	R2、R9、R10、R11、R12	47kΩ	电阻器 5%，0.1W	0603	Std	Std
1	R3	10kΩ	电阻器 5%，0.1W	0603	Std	Std
1	R4	49.9Ω	电阻器 1%，0.1W	0603	Std	Std
2	R5、R6	0Ω	电阻器 5%，0.1W	0603	Std	Std
2	R7、R8	1.0MΩ	电阻器 5%，0.1W	0603	Std	Std
1	U1(1)		具有 I²C 接口和遥感功能并采用 MagPack 封装的 2.7V 至 6V 输入、30A 可并联降压电源模块	3.75mm × 8mm	TPSM8287B30LAPVCHR	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

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 其他信息

6.1 商标

MagPack™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

English Document: SLUUD89
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

重要通知和免责声明

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出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 产品的相关应用。 严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司