

## EVM User's Guide: TPS61287EVM-042

**TPS61287 评估模块****说明**

TPS61287EVM 有助于评估 TPS61287 在不同输入电压、输出电压和负载条件下的行为和性能。该 EVM 专为 3.3V 至 4.2V 输入电压和 18V 输出电压应用而设计。此 EVM 具有分别用于输入电压测量的 TP1 和 TP2 测试点、用于输出电压测量的 TP3 和 TP6 测试点、用于 SW 测量的 TP7 测试点，以及用于环路测试的 TP4 和 TP5 测试点。

**特性**

- 输出电流：3A
- $V_{IN} = 3.6V$ 、 $V_{OUT} = 18V$  且  $I_{OUT} = 2A$  时，效率高达 92.3%
- 5A 至 20A 的可编程开关谷值电流限值
- 可选择自动 PFM 和强制 PWM 模式
- 输出过压保护
- 同步外部时钟功能

**TPS61287EVM-042**

# 1 评估模块概述

## 1.1 引言

TPS61287EVM 包含 TPS61287 器件，该器件是一款高功率密度、同步升压转换器，集成了  $8\text{m}\Omega$  高侧同步整流器 FET，并使用一个外部 FET。MODE 跳线 (J3) 用于控制器件的工作模式。当 MODE 连接至高电平时，该器件在强制 PWM 模式下工作。当 MODE 连接至低电平时，该器件在自动 PFM 模式下工作。可以根据数据表修改电流限制、反馈分压器和补偿网络，以适合其他应用条件。本用户指南描述了 TPS61287EVM 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。本用户指南包括 TPS61287 的 EVM 规格、连接器、原理图、物料清单以及评估模块 (EVM) 的电路板布局布线。

## 1.2 套件内容

表 1-1. 套件清单

位号	数量	说明	材料类型	封装
PCB1	1	TPS61287EVM；电路板；	EEE	塑料袋，ESD
BOX1	1	盒子，纸板	纸板	盒
FM1	2	泡沫，防静电	塑料	泡沫
LBL1	1	标签，小号和大号标准标签	纸或卡纸	纸
LIT1	1	文献，EVM 免责声明自述文件	纸或卡纸	纸
LIT2	1	文献，EVM 免责声明自述文件	纸或卡纸	纸

## 1.3 规格

表 1-2 中展示了 TPS61287EVM 性能规格的汇总。所有规格均为在  $25^{\circ}\text{C}$  环境温度下的值。

表 1-2. 性能规格

参数	测试条件	值	单位
输入电压		3.3-4.2	V
输出电压		18	V
效率	$V_{\text{IN}} = 3.6\text{V}$ ， $V_{\text{OUT}} = 18\text{V}$ 且 $I_{\text{OUT}} = 2\text{A}$	92.3	%
默认开关频率		320	kHz

## 1.4 器件信息

TPS61287 是一款高功率密度同步升压转换器，集成了高侧同步整流器 MOSFET，并使用外部低侧 MOSFET 来提供高效率的小尺寸解决方案。TPS61287 具有 2.5V 至 23V 的宽输入电压范围，输出电压高达 25V，具有 20A 开关谷值电流能力。TPS61287 具有输出过压保护功能和过流保护，可防止器件过热。

## 2 硬件

### 2.1 连接器和测试点信息

如表 2-1 中所示，此 EVM 包含连接器和测试点。

**表 2-1. 连接器和测试点**

参考位号	说明
J1	输入电压正连接。
J2	输入电压负连接。
J3	输出电压正连接。
J4	输出电压负连接。
TP1	用于测量效率的输入电压正检测节点。
TP2	用于测量效率的输入电压负检测节点。
TP3	用于测量效率的输出电压正检测节点。
TP4	测量波特图的测试点。
TP5	测量波特图的测试点。
TP6	用于测量效率的输出电压负检测节点。
TP7	测量 SW 引脚波形的测试点。
JP1	SYNC 引脚输入跳线。未使用 SYNC 功能时，使跳线跨接输入端和 GND。使用 SYNC 功能时，使 JP1 保持断开状态并将输入端连接到外部 SYNC 信号。
JP2	EN 引脚输入跳线。使跳线跨接 EN 和高电平以开启 IC。使跳线跨接 EN 和低电平以关断 IC。
JP3	MODE 引脚输入跳线。在 MODE 和高电平之间放置一根跳线，将器件设置为强制 PWM 模式。在 MODE 和低电平之间放置跳线，将器件设置为自动 PFM 模式。

## 3 硬件设计文件

### 3.1 原理图

图 3-1 展示了 TPS61287 EVM 原理图。

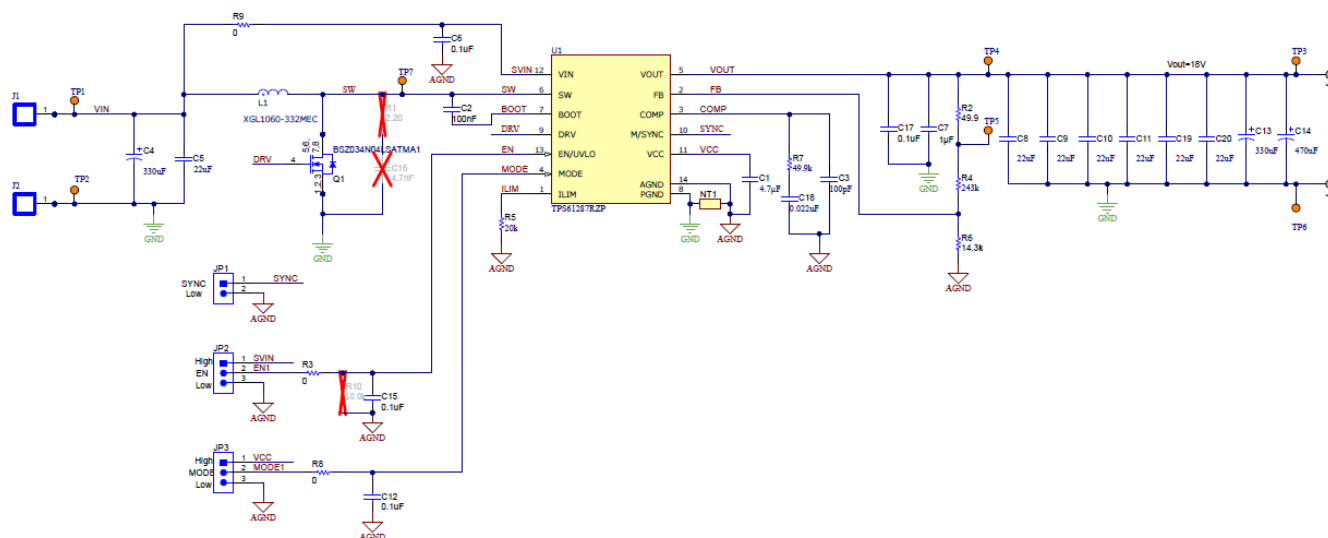


图 3-1. TPS61287EVM-042 原理图

## 3.2 PCB 布局

The TPS61287EVM-042 板是一个 4 层 PCB。顶层和底层铜厚度为 2oz。两个内层的铜厚度都为 1oz。图 3-2 和图 3-3 分别显示了顶视图和底视图。内层 1 和内层 2 分别如图 3-5 和图 3-4 所示。

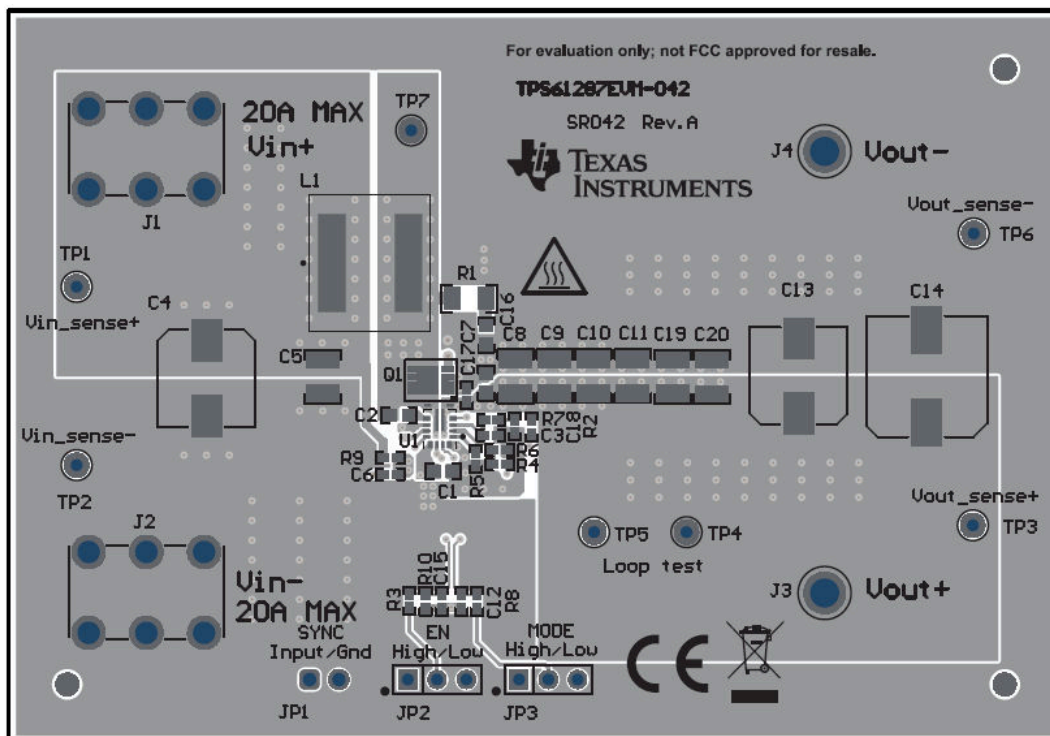


图 3-2. TPS61287EVM-042 顶面布局

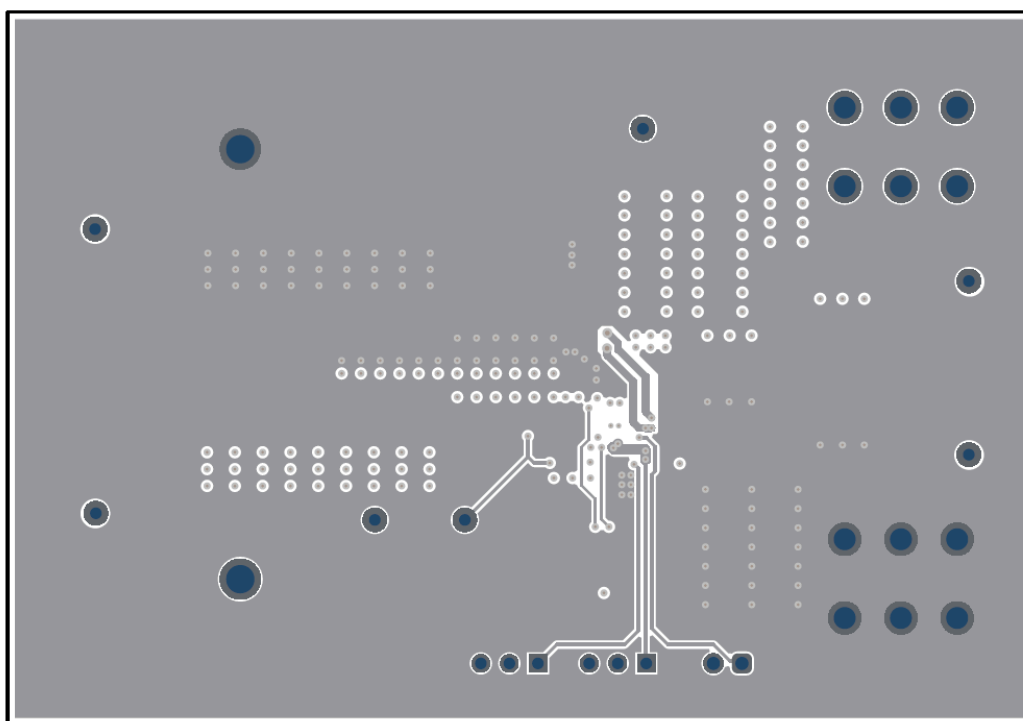


图 3-3. TPS61287EVM-042 底面布局

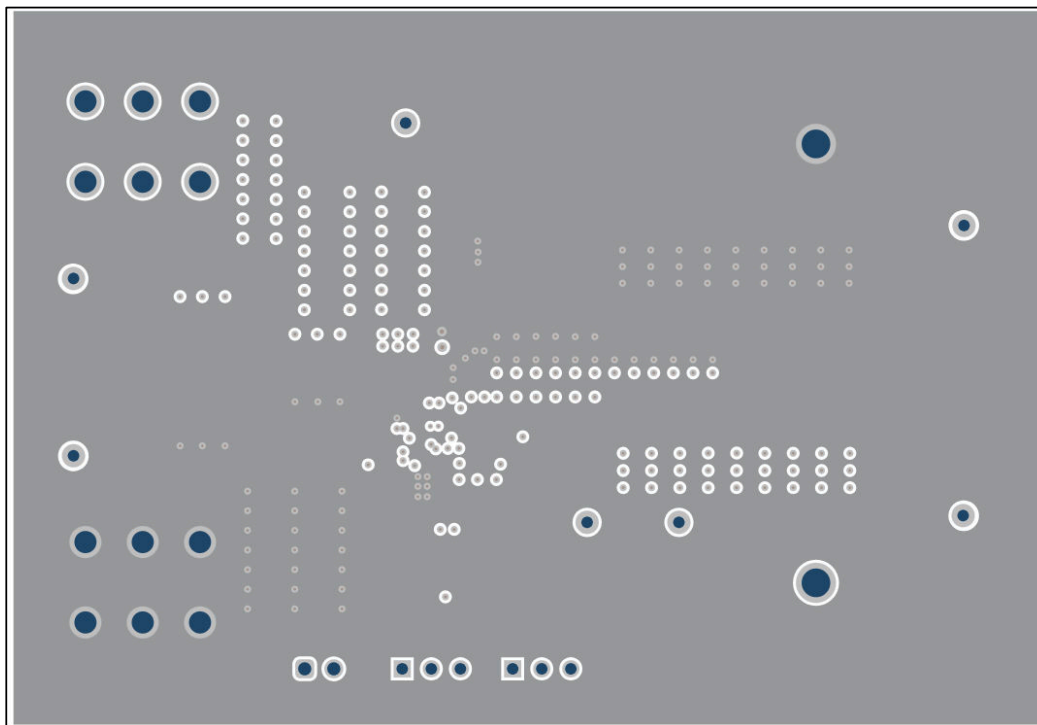


图 3-4. TPS61287EVM-042 内层 1 布局

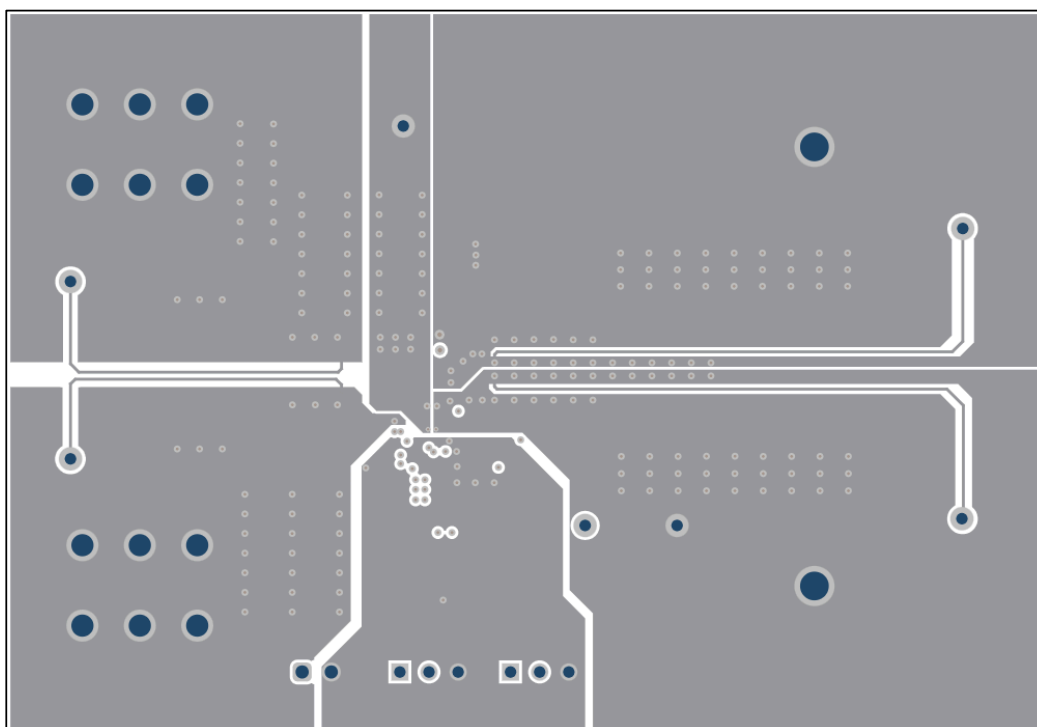


图 3-5. TPS61287EVM-042 内层 2 布局

### 3.3 物料清单 (BOM)

表 3-1 列出了 TPS61287EVM-042 的物料清单。

表 3-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1	1	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7μF, 16V, +/-10%, X5R, AEC-Q200 3 级, 0603	0603	GRT188R61C475KE13D	MuRata
C2	1	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GCM188R71H104KA57D	MuRata
C3	1	10pF	电容, 陶瓷, 100pF, 50V, +/- 5%, C0G/ NP0, 0402	0402	GRM1555C1H101JA01D	MuRata
C4、C13	2	330μF	电容, 铝制, 330μF, 25V, +/-20%, 0.17 Ω, SMD	8x10	UUD1E331MNL1GS	Nichicon
C5、C8、C9、C10、C11、C19、C20	7	22μF	电容, 陶瓷, 22μF, 25V, +/-10%, X7R, 1210	1210	GRM32ER71E226KE15L	MuRata
C6、C12、C15、C17	4	0.1μF	电容器, 陶瓷, 0.1μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B3X7R1H104K050BB	TDK
C7	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 50V, +/-20%, X5R, AEC-Q200 3 级, 0603	0603	GRT188R61H105ME13D	MuRata
C14	1	470μF	电容, 铝制, 470μF, 25V, +/-20%, 0.09 Ω, SMD	10x10	UUD1E471MNL1GS	Nichicon
C18	1	0.022μF	电容器, 陶瓷, 0.022μF, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	GCM155R71E223KA55D	MuRata
FID1、FID2、FID3	3		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
J1、J2	2		端子螺钉 PC 30AMP, TH	12.9x6.3x7.9mm	8199	Keystone
J3、J4	2		引脚, 双转塔, TH	Keystone1502-2	1502-2	Keystone
JP1	1		接头, 2.54mm, 2x1, 金, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	61300211121	Wurth Elektronik
JP2、JP3	2		接头, 100mil 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	3.3μH	屏蔽式功率电感器 3.3μH 22A 5.7m Ω	SMT2_10MM0_11MM3	XGL1060-332MEC	Coilcraft
Q1	1	40V	MOSFET, N 沟道, 40V, 40A, 8-PG-TSDSON	8-PG-TSDSON	BSZ034N04LSATMA1	Infineon Technologies
R2	1	49.9	电阻, 49.9, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040249R9FKED	Vishay-Dale
R3、R8、R9	3	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale

表 3-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R4	1	243k	电阻, 243k $\Omega$ , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402243KFKED	Vishay-Dale
R5	1	20k	电阻, 20k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040220K0JNED	Vishay-Dale
R6	1	14.3k	电阻, 14.3k $\Omega$ , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040214K3FKED	Vishay-Dale
R7	1	49.9k	电阻, 49.9k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF4992X	Panasonic
SH-JP1、SH-JP2、SH-JP3	3		分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器, 2 位, 100mil	881545-2	TE Connectivity
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7	7		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone Electronics
U1	1		具有可堆叠多相功能的 25V 输出电压、20A I <sub>sw</sub> 同步升压转换器	VQFN-HR14	TPS61287RZP	德州仪器 (TI)
C16	0	4700pF	电容, 陶瓷, 4700pF, 100V, +/-10%, X7R, 0603	0603	06031C472KAT2A	AVX
R1	0	2.20	电阻, 2.20, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	1206	ERJ-8RQF2R2V	Panasonic
R10	0	10k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0402	0402	ERJ-2RKF1002X	Panasonic



## 4 其他信息

### 4.1 商标

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