

EVM User's Guide: TPS6287B25EVM-024

TPS6287B25 降压转换器评估模块



说明

TPS6287B25EVM-024 EVM 可用于评估 TPS6287Bx 器件系列。TPS6287Bx 是一款高频同步降压转换器，可实现小设计方案尺寸和高效率。该器件主要用于宽输出电流范围内的高效降压转换。该转换器在中高负载条件下以 PWM 模式运行，并在轻负载时进入省电模式运行，从而在整个负载电流范围内保持高效率。该器件采用 4.05mm × 3.05mm 24 引脚 VQFN 封装。

开始使用

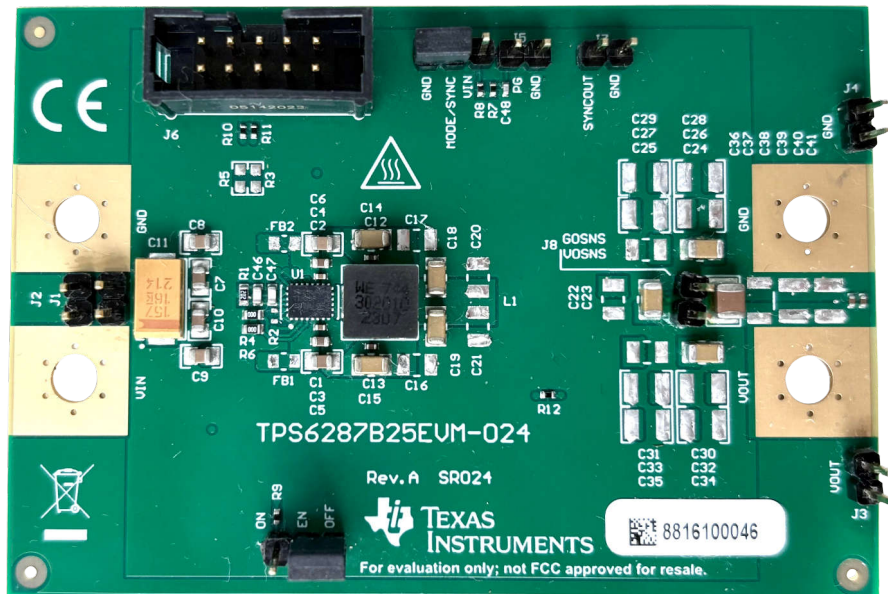
1. 在 [ti.com](https://www.ti.com) 上订购 EVM TPS6287B25EVM-024。
2. 下载 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入, 10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器数据表](#)。
3. 使用数据表或启动 [GUI 软件](#) 来修改器件设置。

特性

- 输入电压范围：2.7V 至 6V
- 0.4V 至 1.675V 的 3 个可选输出电压范围
- 输出电压精度：±0.8%
- 可通过电阻器或 I²C 调节软启动
- 外部补偿
- 可通过 VSET1 和 VSET2 选择启动输出电压
- 差分遥感
- 输出放电
- 与 I²C 兼容的接口频率高达 3.4MHz

应用

- FPGA、ASIC 和数字内核电源
- 光纤网络
- 存储



TPS6287B25EVM-024 硬件图像 (顶视图)

1 评估模块概述

1.1 简介

本用户指南介绍了 TI 的 TPS6287Bx 器件评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。TPS6287B25EVM-024 旨在帮助用户轻松评估和测试 TPS6287Bx 降压转换器的操作和功能。TPS6287B25EVM-024 可用于评估 TPS6287B10、TPS6287B15、TPS6287B20、TPS6287B25 和 TPS6287B30 器件。该 EVM 可将 2.7V 至 6.0V 的输入电压转换为 0.4V 稳压输出电压。TPS6287B25EVM-024 的输出电流可高达 25A。本用户指南包括硬件设置说明、印刷电路板 (PCB) 布局、原理图和物料清单 (BOM)。

1.2 套件内容

条目	说明	数量
TPS6287B25EVM-024	PCB	1

1.3 规格

TPS6287B25EVM-024 便于使用 TPS6287Bx 器件系列。因此，各个规格随着终端用户选择的 DUT 而变化。请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入，10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表，了解有关器件规格的更多信息。

1.4 器件信息

TPS6287B25EVM-024 的目的是支持 TPS6287Bx 器件系列的评估。TPS6287B10、TPS6287B15、TPS6287B20、TPS6287B25 和 TPS6287B30 是具有 I²C 接口和差分遥感功能的引脚对引脚 10A、15A、20A、25A、30A 同步直流/直流降压转换器系列。所有器件都具有高效率且易于使用。这些器件可在堆叠模式下运行，以提供更高的输出电流或将功耗分散到多个器件上。

I²C 兼容接口提供多种控制、监控和警告功能，例如电压监控和温度相关警告。器件可以在省电模式下运行以充分提高效率，也可以在强制 PWM 模式下运行以实现出色瞬态性能和超低输出电压纹波。通过 VSET1 和 VSET2 引脚，默认启动电压可实现电阻可选。请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入，10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表，了解更多信息。

2 硬件

2.1 硬件设置

本节介绍了如何正确使用 TPS6287B25EVM-024。

2.1.1 连接器说明

MH1 - VIN	从 EVM 输入电源的正输入电压连接。
J1 - VINsense , J2 - GNDsense	输入电压检测连接，测量此处的输入电压。
MH2 - GND	从 EVM 输入电源输入返回连接。
MH3 - VOUT	正输出电压连接。
J3 - VOUTsense , J2 - GNDsense	输出电压检测连接，测量此处的输出电压。
MH4 - GND	输出返回连接。
JP1 - EN	EN 引脚跳线。使提供的跳线跨接 ON 和 EN 以开启 IC。使跳线跨接 OFF 和 EN 以关断 IC。
JP2 - MODE/SYNC	MODE/SYNC 引脚跳线。使供应的跳线跨接 VIN 和 MODE/SYNC，以迫使器件在所有负载电流下以固定频率 PWM 运行。使跳线跨接 MODE/SYNC 和 GND 以启用省电模式。将时钟信号连接到以 GND 为参考的 MODE/SYNC，以使开关频率与时钟信号同步。
J5 - PG	PG 输出位于该接头的引脚 1 上，在引脚 2 上 轻松接地。
J7 - SYNC_OUT	在 SYNC_OUT 输出端，引脚 1 提供开关频率，引脚 2 方便接地。
J6 - I²C	配置为与 USB2ANY 接口结合使用的 I ² C 连接。

2.1.2 设置

要运行该 EVM，请按照 [节 2.1.1](#) 中所述将跳线 J3 和 J4 设置到所需位置。将输入电源连接到 VIN 和 GND 之间的 MH1 和 MH2，并将负载连接到 VOUT 和 GND 之间的 MH3 和 MH4。

为了评估 I²C 特性，可以将一个 [USB2ANY](#) 接口连接到 J6。对于此接口，可从[此处](#)获取软件 GUI。

3 实现结果

3.1 性能规格

本节提供了 TPS6287B25EVM-024 性能规格的汇总。

表 3-1. 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		6.0	V
输出电压设定点				0.75		V
输出电流	TPS6287B25EVM-024		0		25.0	A

3.2 TPS6287B25EVM-024 测试结果

TPS6287B25EVM-024 用于测试 TPS6287Bx 数据表中的典型特性数据。请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入, 10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表, 了解此 EVM 的性能。

3.3 更改

此 EVM 的印刷电路板 (PCB) 旨在适应此集成电路 (IC) 的不同输出电流版本。在 EVM 上, 可以添加额外的输出电容器, 以及使用 VSET1 和 VSET2 引脚更改默认输出电压。

3.3.1 输入和输出电容器

此模块为额外输入电容器和额外输出电容器提供了空间。这些电容器不是正常运行所必需的, 但可用于减少输入和输出电压纹波并提高负载瞬态响应。为确保正常运行, 总输出电容必须保持在建议的范围内, 请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入, 10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表。

3.3.2 输出电压设置

U1 的输出电压默认设置为 0.75V。可以使用合适的电阻 R3、R4、R5 和 R6 值来设置其他默认电压, 从而设置 VSET 1 和 VSET2。在运行期间, 可以使用 I²C 接口更改输出电压。有关更多详细信息, 请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入, 10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表。

3.3.3 控制环路补偿

C46、C47 和 R1 用于补偿控制环路。如果更改了输出电容器, 则可能需要调整补偿网络中的元件值。有关更多详细信息, 请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入, 10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表。

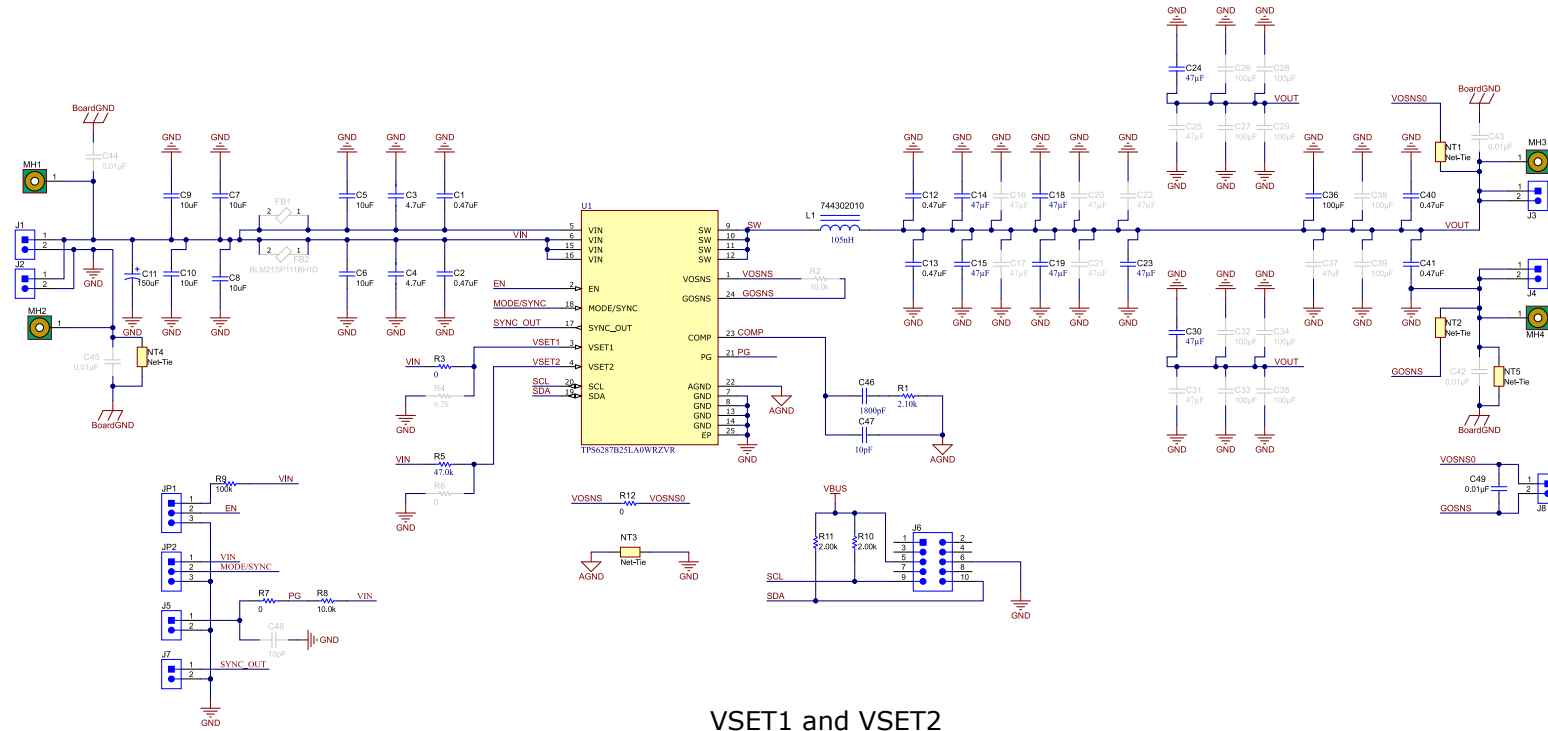
3.3.4 I²C 接口

可通过 I²C 接口控制输出电压、输出电压斜坡时间、软启动时间和各种控制特性。还可以获取 IC 状态信息。有关更多详细信息, 请参阅 [TPS6287Bxx 具有 I²C 接口的 2.7V 至 6V 输入, 10A、15A、20A、25A 和 30A 快速瞬态同步降压转换器](#) 数据表。

4 硬件设计文件

4.1 原理图

图 4-1 展示了 TPS6287B25EVM-024 的原理图。



VSET1 and VSET2

Default in Red					
R3 -VIN	R4 - GND	R5 -VIN	R6 - GND	VOUT	I2C Address
n.c.	0kΩ	n.c.	0kΩ	400mV	0x45
n.c.	0kΩ	n.c.	6.2kΩ	425mV	0x44
n.c.	0kΩ	47kΩ	n.c.	450mV	0x47
n.c.	0kΩ	0kΩ	n.c.	475mV	0x46
n.c.	6.2kΩ	n.c.	0kΩ	500mV	0x45
n.c.	6.2kΩ	n.c.	6.2kΩ	520mV	0x44
n.c.	6.2kΩ	47kΩ	n.c.	550mV	0x47
n.c.	6.2kΩ	0kΩ	n.c.	575mV	0x46
47kΩ	n.c.	n.c.	0kΩ	600mV	0x45
47kΩ	n.c.	n.c.	6.2kΩ	620mV	0x44
47kΩ	n.c.	47kΩ	n.c.	650mV	0x47
47kΩ	n.c.	0kΩ	n.c.	675mV	0x46
0kΩ	n.c.	n.c.	0kΩ	700mV	0x45
0kΩ	n.c.	n.c.	6.2kΩ	720mV	0x44
0kΩ	n.c.	47kΩ	n.c.	750mV	0x47
0kΩ	n.c.	0kΩ	n.c.	775mV	0x46

图 4-1. TPS6287B25EVM-024 原理图

4.2 PCB 布局

本节介绍了 TPS6287B25EVM-024 电路板布局布线。光绘文件可在工具页面找到。

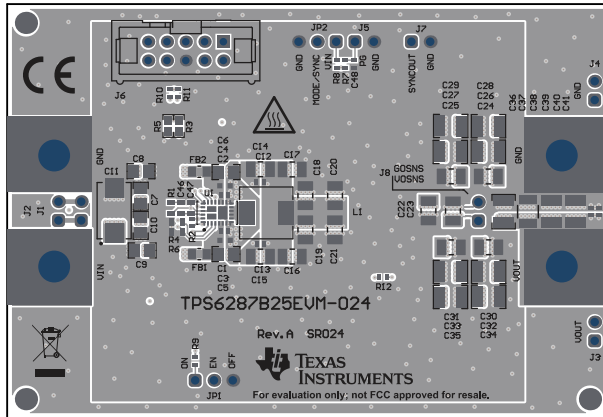


图 4-2. 顶部丝网

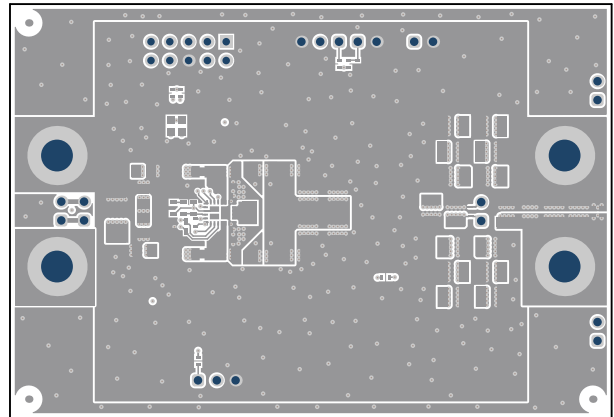


图 4-3. 顶层

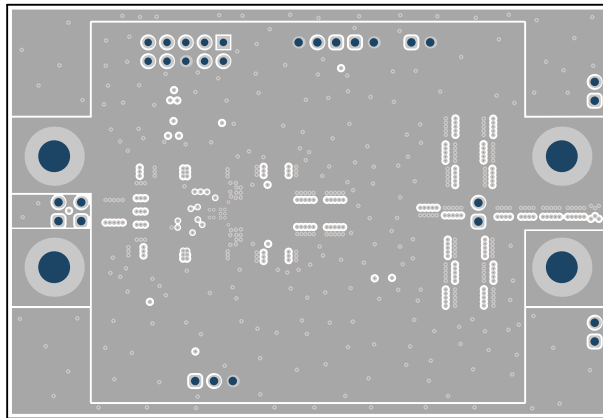


图 4-4. 第 2 层

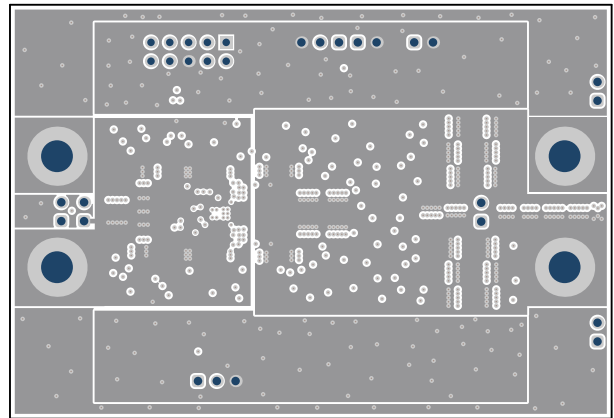


图 4-5. 第 3 层

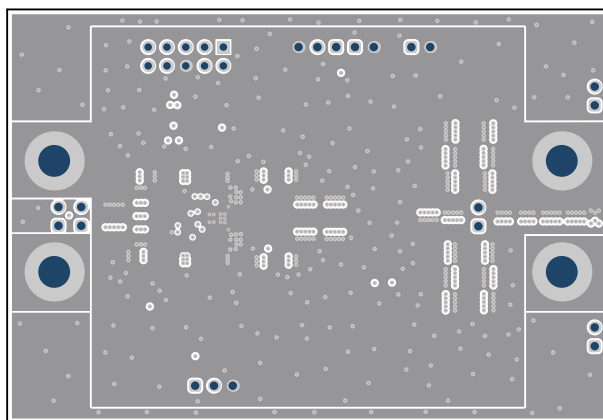


图 4-6. 第 4 层

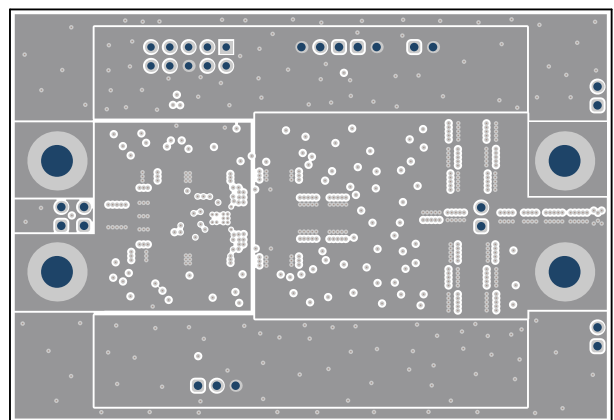


图 4-7. 第 5 层

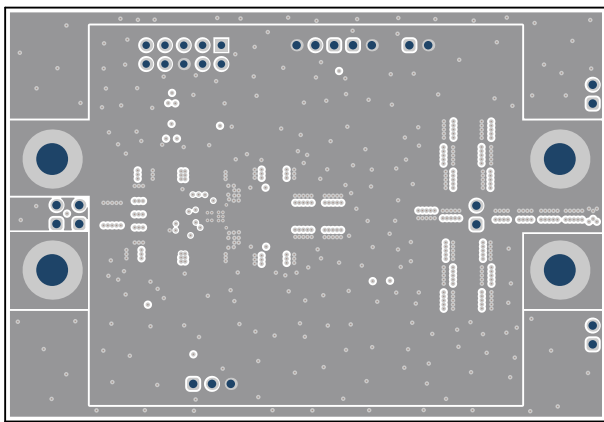


图 4-8. 第 6 层

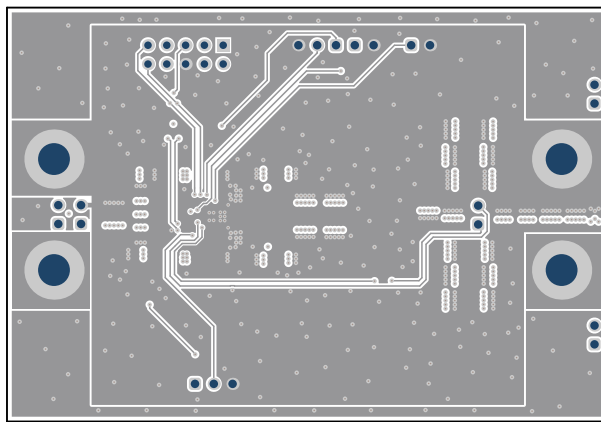


图 4-9. 第 7 层

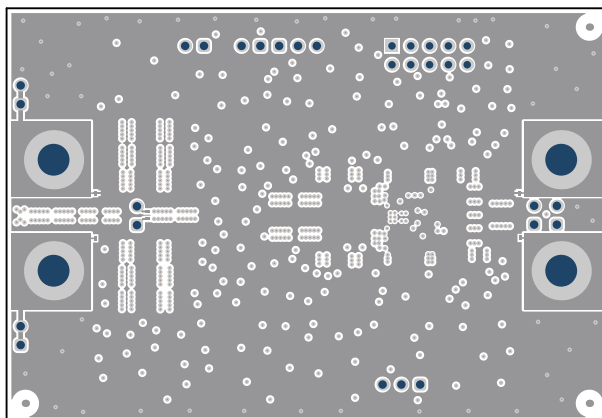


图 4-10. 底层

4.3 物料清单

下表列出了 TPS6287B25EVM-024 的物料清单。

表 4-1. TPS6287B25EVM-024 物料清单

数量	参考位号	值	说明	尺寸	器件型号	制造商
6	C1、C2、 C12、 C13、 C40、C41	0.47 μ F	陶瓷电容器，10V，X7S	0402	GCM155C71A474KE36D	MuRata
2	C3、C4	4.7 μ F	陶瓷电容器，10V，X5R	0603	LMK107BJ475MAHT	Taiyo Yuden
6	C5、C6、 C7、C8、 C9、C10	10 μ F	陶瓷电容器，10V，X7R	0805	GCM21BR71A106KE22L	MuRata
7	C14、 C15、 C18、 C19、 C23、 C24、C30	47 μ F	陶瓷电容器，4.0V，X7T	1206	CGA5L1X7T0G476M160AC	TDK
1	C36	100 μ F	陶瓷电容器，6.3V，X5R	1210	GRT32ER60J107ME13L	MuRata
1	C11	150 μ F	钽电容器，16V	7.3 × 4.3mm	T495D157K016ATE125	Kemet
1	C46	1800pF	陶瓷电容器，50V，C0G/NP0	0603	GRM1885C1H182JA01D	MuRata
1	C47	10pF	陶瓷电容器，50V，COG/NPO	0603	CGA3E2C0G1H100D080AA	TDK
1	C49	0.01 μ F	陶瓷电容器，25V，X7R	0402		不限
1	L1	105nH	屏蔽功率电感器	7 × 5 × 7mm	744302010	Würth Elektronik
1	R1	2.1k Ω	电阻器 1%，0.1W	0603		不限
1	R3	0 Ω	电阻器 1%，0.1W	0603		不限
1	R9	100k Ω	电阻器 1%，0.1W	0402		不限
2	R7、R12	0 Ω	电阻器 1%，0.1W	0402		不限
1	R5	47k Ω	电阻器 1%，0.1W	0603		不限
2	R10、R11	2k Ω	电阻器 1%，0.1W	0402		不限
1	U1		具有 I ² C 接口、遥感、压降补偿和堆叠功能的 2.7V 至 6V 输入、25A 快速瞬态同步降压转换器	4.05 × 3.05mm	TPS6287B25LA0WRZVR	德州仪器 (TI)

5 其他信息

5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 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 A (December 2023) to Revision A (March 2025)	Page
• 更新了 TPS6287B25EVM-024 的硬件图。.....	1
• 根据 TPS6287B25EVM-024 原理图更新了连接器说明.....	3
• 更改了以下连接器名称：J1-1 改为 J1，J1-2 改为 J2，J8-1 改为 J3，J8-2 改为 J4，J3 改为 JP1，J4 改为 JP2.....	3
• 将输出电压设定点从 0.4V 更改为 0.75V.....	4
• 根据更新的 BOM 更新了 TPS6287B25EVM-024 原理图.....	5
• 将电阻器 R1 从 2.0k Ω 更改为 2.1k Ω ，将 R3 从 47k Ω 更改为 0 Ω ，并将 R4 从 0 Ω 更改为 6.2K Ω	8
• 将 C46 电容器大小从 1500pF 更改为 1800pF.....	8
• 删除了以下元件：C16、C17、C20、C21、C22、C25、C26、C27、C28、C29、C31、C32、C33、C34、C35、C37、C38、C39、C42、C43、C44、C45、C48、R2、R4、R6、FB1、FB2。.....	8

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