

EVM User's Guide: TPS6287B25 TPS6287B20 TPS6287B15 TPS6287B10

TPS6287B25 降压转换器评估模块



说明

TPS6287B25 EVM 可用于评估 TPS6287Bx 器件系列。TPS6287Bx 器件是一款高频同步降压转换器，经优化具有小解决方案尺寸和高效率等特性。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 24 引脚 4.05mm × 3.05mm VQFN 封装。

开始使用

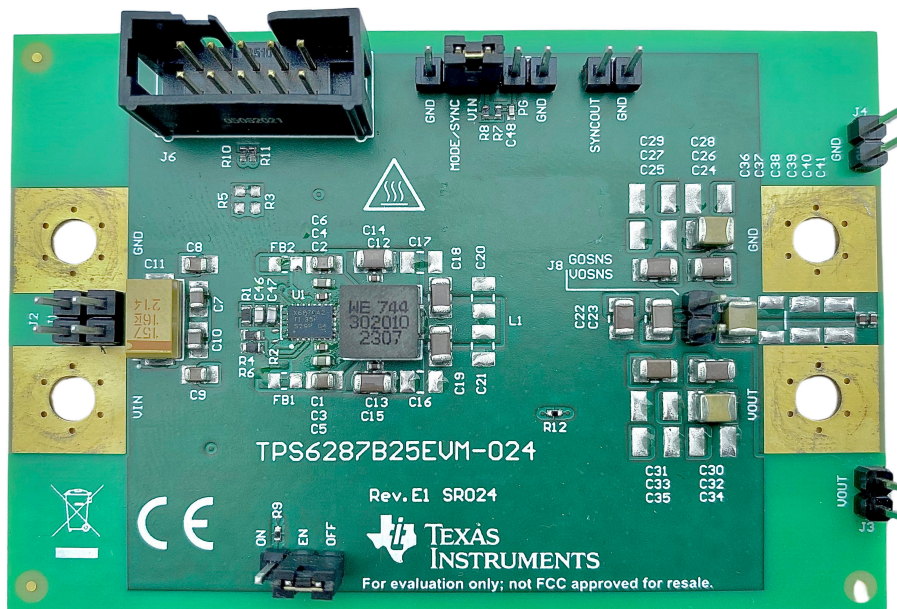
1. 在 [ti.com](https://www.ti.com) 上订购 EVM TPS6287B25。
2. 下载数据表 (SLVSGG8)。
3. 使用数据表或启动[此处](#)提供的 GUI 软件来修改器件设置。

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： $\pm 0.8\%$
- 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 硬件图像 (顶视图)

1 评估模块概述

1.1 引言

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 和 TPS6287B25。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 | PCB | 1 |

1.3 规格

TPS6287B25EVM 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。如需器件规格的更多信息，请参阅 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A、15A、20A、25A 快速瞬态同步降压转换器数据表](#)。

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 和 TPS6287B25 是具有 I2C 接口和差分遥感功能的引脚对引脚 10A、15A、20A、25A 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。如需更多信息，请参阅 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A、15A、20A、25A 快速瞬态同步降压转换器数据表](#)。

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。 |
| J1-1 - VINsense、J1-2 - 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。 |
| J8-1 - VOUTsense、J8-2 - 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。 |
| J3 - EN | EN 引脚跳线。使提供的跳线跨接 ON 和 EN 以开启 IC。使用跳线跨接 OFF 和 EN，以便关闭 IC。 |
| J4 - 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

节 3.1 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 | | | | 0.4 | | 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。有关此 EVM 的性能，请参阅 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A、15A、20A、25A 快速瞬态同步降压转换器数据表](#)。

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 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A、15A、20A、25A 快速瞬态同步降压转换器数据表](#) 中描述的推荐范围内。

3.3.2 输出电压设置

U1 的输出电压默认设置为 0.4V。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 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A、15A、20A、25A 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 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A/15A/20A/25A 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 [TPS6287Bx 具有 I2C 接口的 2.7V 至 6V 输入、10A、15A、20A、25A 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 显示了 TPS6287B25EVM-024 原理图。

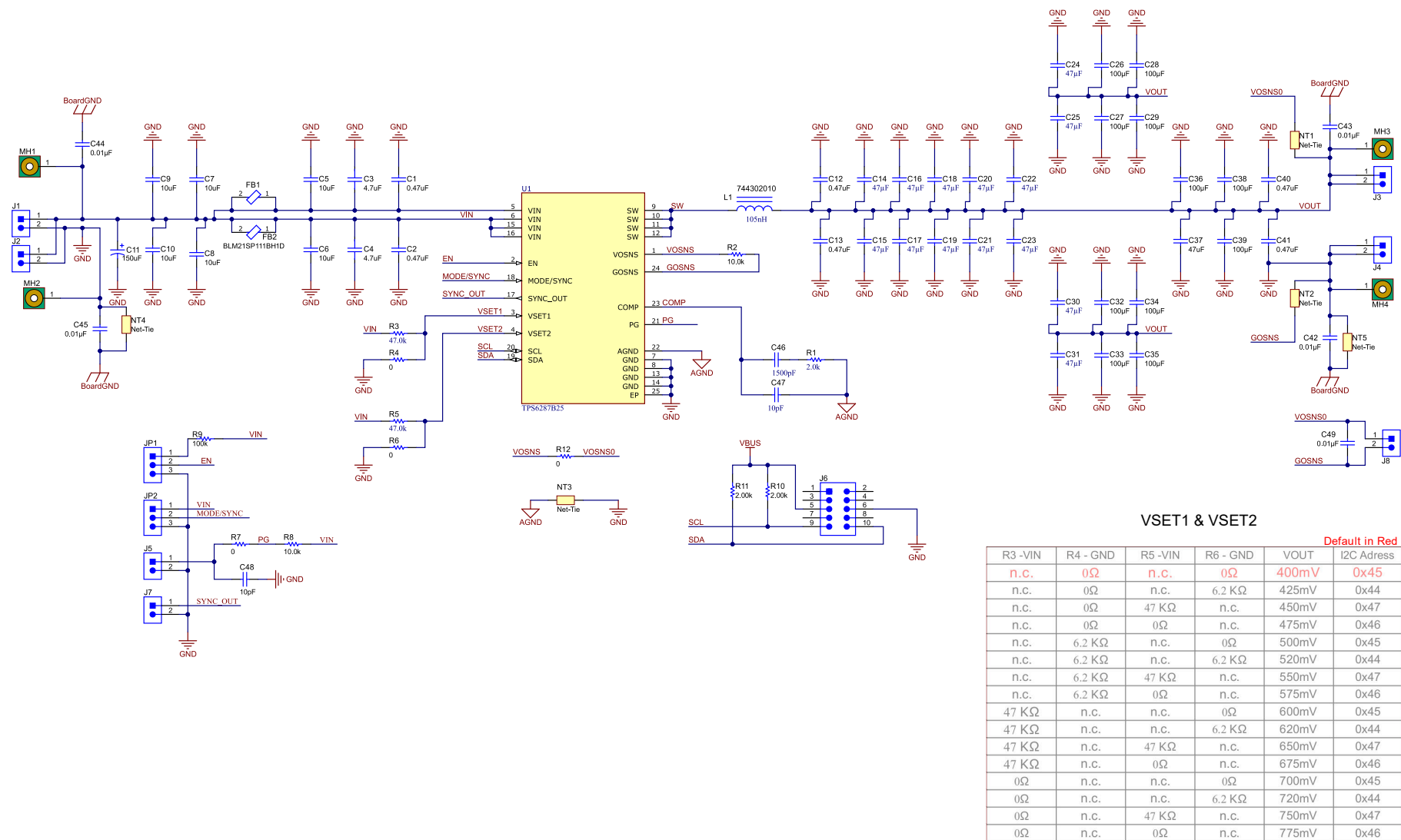


图 4-1. TPS6287B25EVM-024 原理图

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。

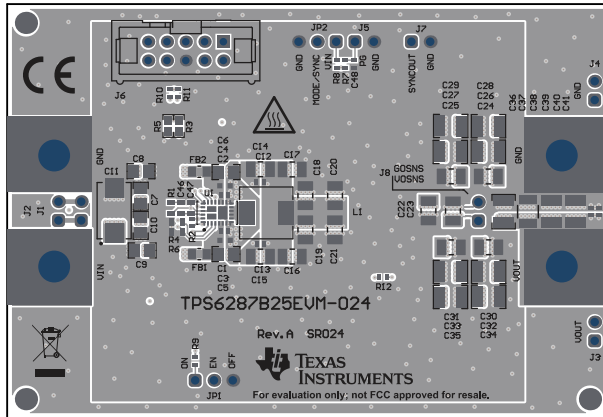


图 4-2. 顶部丝网

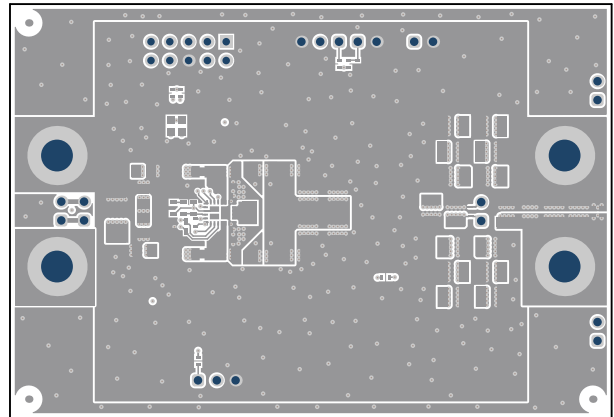


图 4-3. 顶层

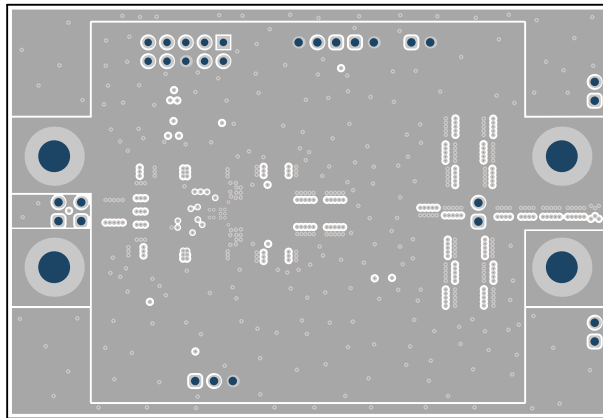


图 4-4. 第 2 层

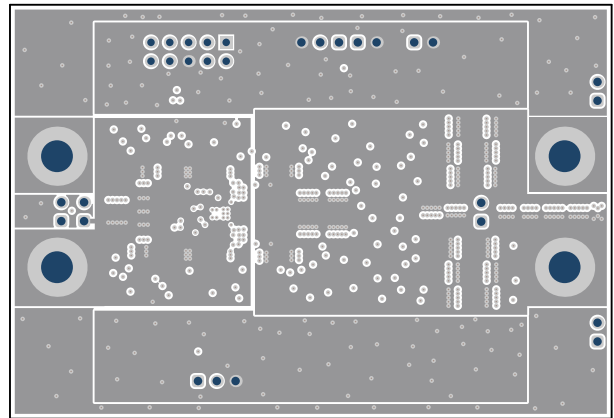


图 4-5. 第 3 层

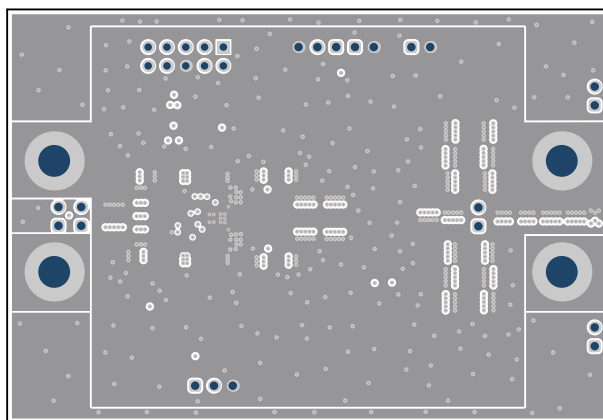


图 4-6. 第 4 层

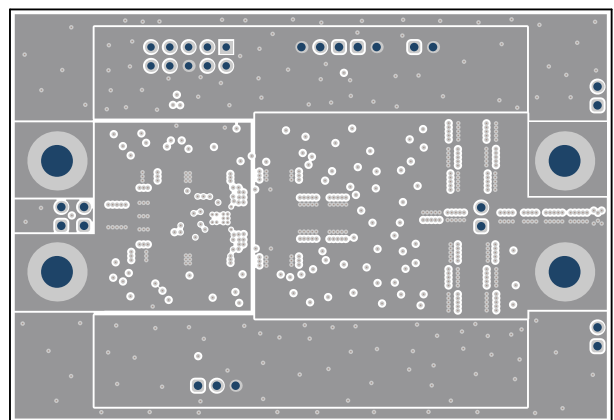


图 4-7. 第 5 层

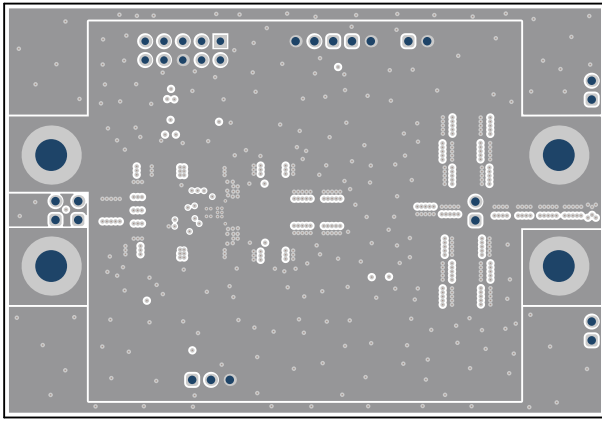


图 4-8. 第 6 层

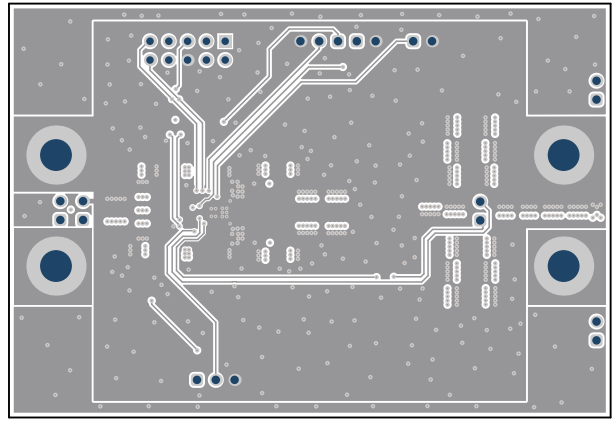


图 4-9. 第 7 层

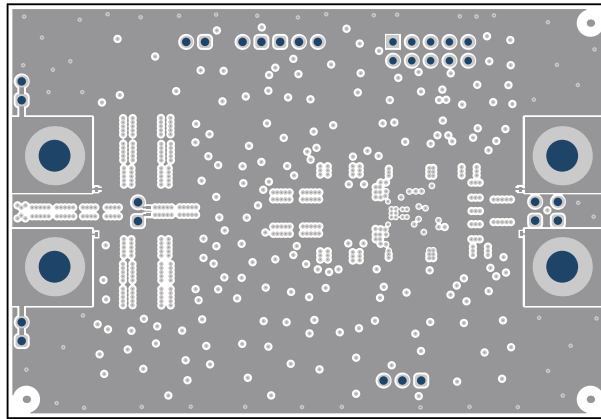


图 4-10. 底层

4.3 物料清单

节 4.3 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 | 不限 |
| 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 |
| 1 | C37 | 47 μ F | 陶瓷电容器，6.3V，X7R | 1210 | GCM32ER70J476ME19L | Murata |
| 14 | C14、 C15、 C16、 C17、 C18、 C19、 C20、 C21、 C22、 C23、 C24、 C25、 C30、C31 | 47 μ F | 陶瓷电容器，4.0V，X7T | 1206 | CGA5L1X7T0G476M160AC | TDK |
| 5 | C42、 C43、 C44、 C45、C49 | 0.01 μ F | 陶瓷电容器，25V，X7R | 0402 | | 不限 |
| 11 | C26、 C27、 C28、 C29、 C32、 C33、 C34、 C35、 C36、 C38、C39 | 100 μ F | 陶瓷电容器，6.3V，X5R | 1210 | GRT32ER60J107ME13L | MuRata |
| 1 | C11 | 150 μ F | 钽电容器，16V | 7.3mm x 4.3mm | T495D157K016ATE125 | Kemet |
| 1 | C46 | 1500pF | 陶瓷电容器，50V，C0G/NP0 | 0603 | | 不限 |
| 1 | C47 | 10pF | 陶瓷电容器，50V，COG/NPO | 0603 | CGA3E2C0G1H100D080AA | TDK |
| 1 | C48 | 10pF | 陶瓷电容器，50V，COG/NPO | 0402 | | 不限 |
| 1 | L1 | 105nH | 屏蔽功率电感器 | 7 x 5 x 7mm | 744302010 | Würth Elektronik |
| 1 | R1 | 2.0k Ω | 电阻器 1%，0.1W | 0603 | | 不限 |
| 2 | R4，R6 | 0 Ω | 电阻器 1%，0.1W | 0603 | | 不限 |

表 4-1. TPS6287B25EVM-024 物料清单 (续)

| 数量 | 参考位号 | 值 | 说明 | 尺寸 | 器件型号 | 制造商 |
|----|---------|---------------|---|--------------------|--------------------|-----------|
| 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 |
| 2 | R2、R8 | 10k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 2 | R3 , R5 | 47k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0603 | | |
| 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 | 4.05mm × 3.05mm | TPS6287B25LA0WRZVR | 德州仪器 (TI) |

5 其他信息

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