

EVM User's Guide: TPS62893EVM-012

TPS62893 降压转换器评估模块

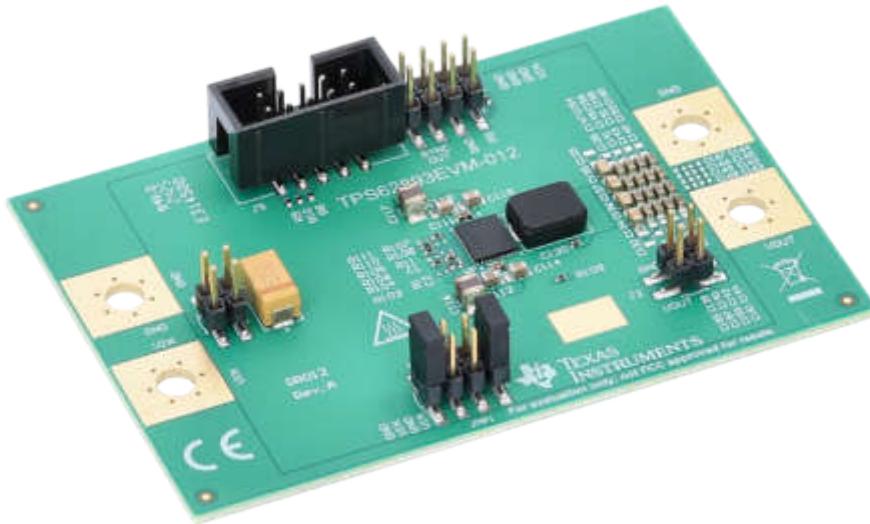


说明

TPS62893EVM-012 旨在帮助用户轻松评估和测试 TPS62893 降压转换器的操作和功能。EVM 还可用于评估此配置中的 TPS62891-Q1 和 TPS62892-Q1 器件。EVM 可将 2.7V 至 6.0V 的输入电压转换为 0.8V 调节输出电压。此 EVM 的输出电流最高可达 50A。

特性

- 输入电压范围为 2.7V 至 6.0V
- 电阻可选启动输出电压
- 可实现轻负载效率的省电模式
- 差分遥感
- 与 I²C 兼容的接口
- 遥测



TPS62893EVM-012

1 评估模块概述

1.1 简介

TPS62893 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。此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，并在轻负载时自动进入省电运行模式，从而在整个负载电流范围内保持高效率。该器件采用 5.0mm × 6.0mm 20 引脚 QFN 封装。

本用户指南介绍了 TI 的 TPS62893-Q1 器件评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。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)。本文档中的评估板、评估模块和 EVM 等所有术语均指 TPS62893EVM-012。

1.2 套件内容

TPS62893EVM-012 工具箱（套件）包括一个 PCB (SR012)，用于在典型的独立应用中评估 TPS6289x 器件。要使用 TI 的 TPS6289x EVM GUI 通过 I2C 总线来评估器件，请单独订购 [USB2ANY](#) 适配器 EVM。

1.3 规格

表 1-1 提供了 TPS62893EVM-012 性能规格的汇总。

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 | | 2.7 | | 6.0 | V |
| 输出电压设定点 | | | 0.8 | | V |
| 输出电流 | TPS62893EVM-012 | 0 | | 50.0 | A |

1.4 器件信息

TPS6289x-Q1 器件是具有 I2C 接口和差分遥感功能的引脚对引脚 30A、40A 和 50A 同步直流/直流降压转换器系列。低阻电源开关可在高温环境下支持高达 50A 的持续输出电流。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。在堆叠操作中，转换器频率保持同步、共享公共补偿信号并变换相位，为负载提供数百安培的电流。要在堆叠模式下评估器件，可使用不同的 EVM – [TPS62893EVM-013](#)。TPS6289x-Q1 系列实现具有可调节开关频率和可调节环路补偿的固定频率 DCS 控制方案。高开关频率和环路带宽针对薄型、小尺寸电感器以及低输出电容进行优化。器件可以在省电模式 (PSM) 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的瞬态性能和超低输出电压纹波。I2C 兼容接口提供多种控制、监控和警告功能，包括输入电压、输出电压、输出电流和温度的遥测数据。可在启动前使用四个 SET 引脚对默认设置进行编程。

2 硬件

2.1 设置

本节介绍了如何正确使用 TPS62893EVM-012。

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、J1-3 - VINsense、J1-2、J2-4 - GNDsense | 输入电压检测连接，测量此处的输入电压 |
| MH2 - GND | 从 EVM 输入电源的输入返回连接 |
| MH3 - VOUT | 正输出电压连接 |
| J2-1、J2-2 - VOUTsense、J2-3、J2-4 - 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 |
| JMP1-1、JMP1-3 - EN | EN 引脚跳线。使提供的跳线跨接 VIN (JMP1-2) 和 EN 以开启 IC。使跳线跨接 GND (JMP1-4) 和 EN 以关断 IC。 |
| JMP1-5、JMP1-7 - MODE/SYNC | MODE/SYNC 引脚跳线。使提供的跳线跨接 VIN (JMP1-6) 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 (JMP1-8) 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。 |
| JMP2-2 - PG | PG 输出位于该接头的引脚 2 上，在引脚 4 上轻松接地。 |
| JMP2-6、JMP2-8 - SYNC_OUT | 在 SYNC_OUT 输出端，引脚 6 和 8 提供开关频率，引脚 5 和 7 方便接地。 |
| J5-I2C | 配置为与 USB2ANY 接口结合使用的 I ² C 连接。 |

2.1.2 硬件设置

要操作 EVM，请按照 [节 2.1.1](#) 所述将 JMP1 处的跳线设置到所需位置。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 J5。对于此接口，可从此处获取软件 GUI。

2.2 警告和注意事项



注意

注意表面高温。
接触会导致烫伤。
请勿触摸。

警告

高电流警告。
为电源 (MH1 和 MH2) 和负载 (MH3 和 MH4) 使用适当的接线连接

3 实现结果

3.1 TPS62893EVM-012 测试结果

此 TPS62893EVM-012 的各个型号用于采集 TPS6289x-Q1 数据表中的典型特性数据。有关此 EVM 的性能，请参阅 [TPS6289x-Q1 低输入电压、可调频率降压转换器数据表](#)。

3.2 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，可以添加其他输入和输出电容器，并且可以更改默认输出电压。

3.2.1 输入和输出电容器

此 EVM 为额外的输入电容器和额外的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 [TPS6289x-Q1 低输入电压、可调频率降压转换器数据表](#) 中描述的推荐范围内。

3.2.2 输出电压设置

U1 的输出电压默认设置为 0.8V。可以对电阻器 R103、R104、R105 和 R106 使用适当的值来设置其他默认电压。在运行期间，可以使用 I²C 接口更改输出电压。如需了解更多详细信息，请参阅 [TPS6289x-Q1 低输入电压、可调频率降压转换器数据表](#)。

3.2.3 控制环路补偿

C1、C2 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。如需了解更多详细信息，请参阅 [TPS6289x-Q1 低输入电压、可调频率降压转换器数据表](#)。

3.2.4 I²C 接口

可通过 I²C 接口控制输出电压、输出电压斜率时间、软启动时间和各种控制特性。还提供 IC 状态信息和遥测数据。如需了解更多详细信息，请参阅 [TPS6289x-Q1 低输入电压、可调频率降压转换器数据表](#)。

4 硬件设计文件

4.1 原理图

图 4-1 显示了 EVM 原理图。

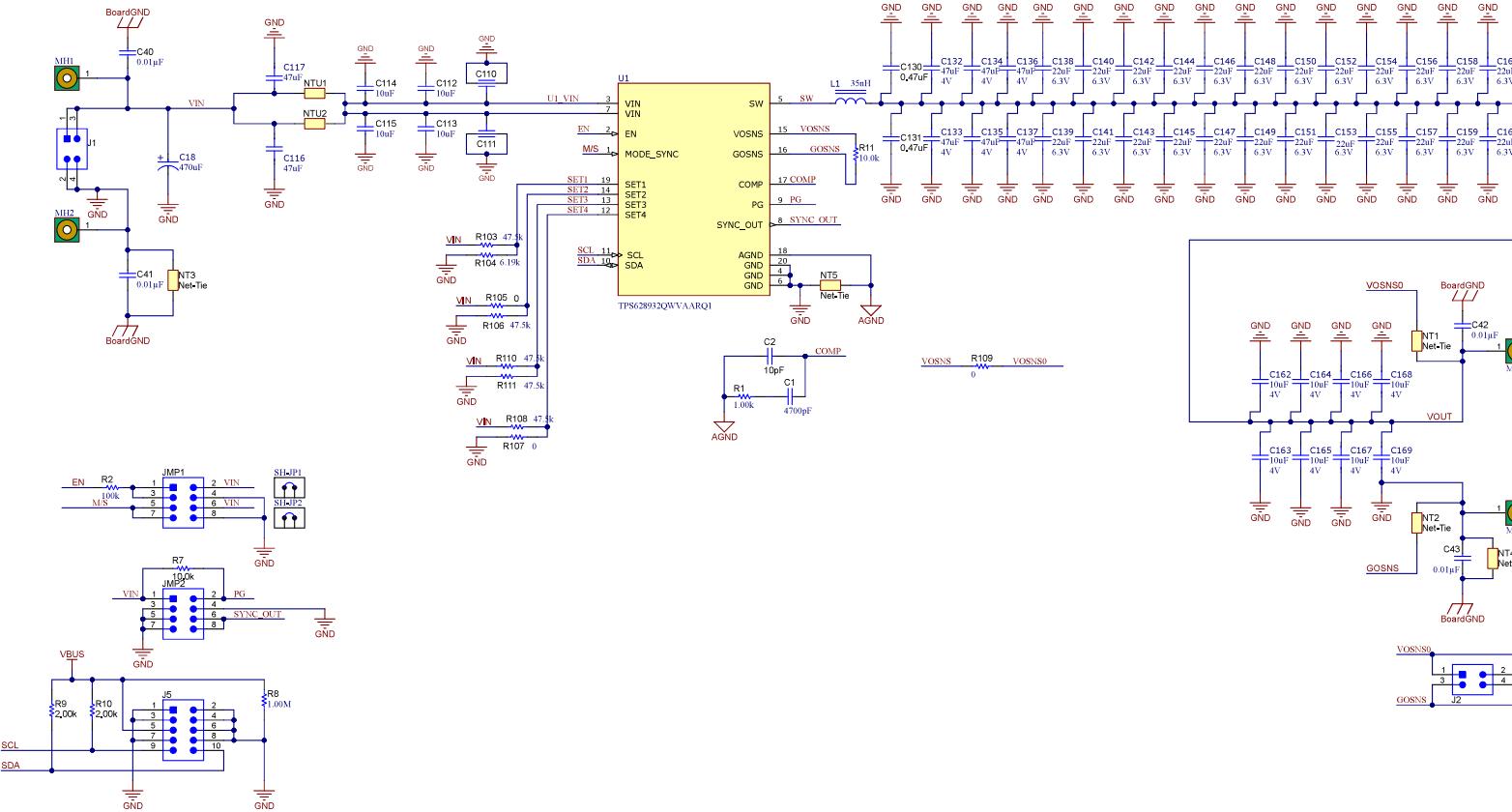


图 4-1. TPS62893EVM-012 原理图

4.2 PCB 布局

本节介绍了 TPS62893EVM-012 电路板布局布线。光绘文件可在 [TPS62893EVM-012](#) 工具页面上找到。

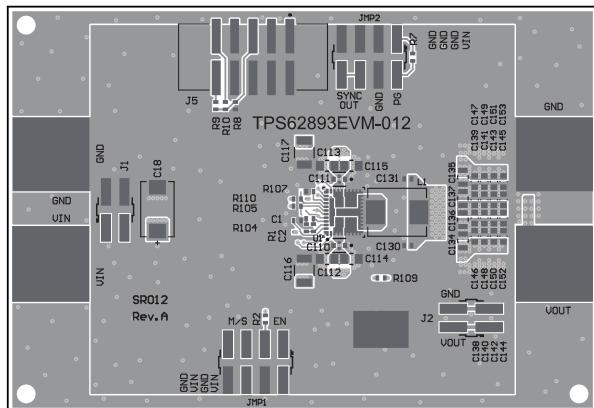


图 4-2. 顶层 - 元件

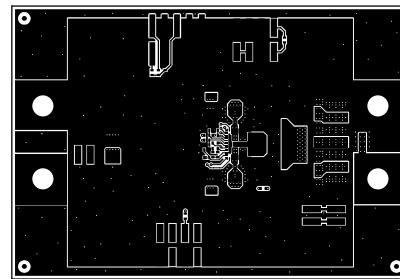


图 4-3. 顶层

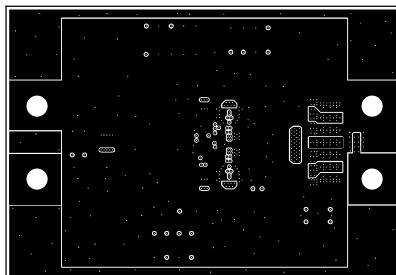


图 4-4. 第 2 层

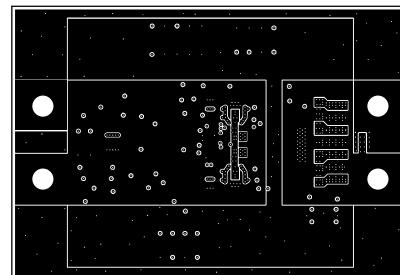


图 4-5. 第 3 层

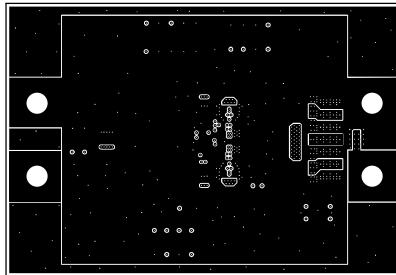


图 4-6. 第 4 层

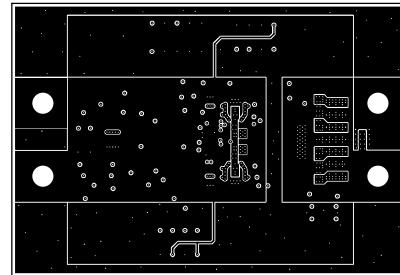


图 4-7. 第 5 层

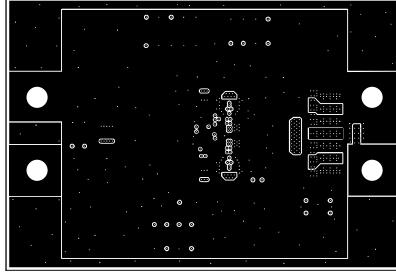


图 4-8. 第 6 层

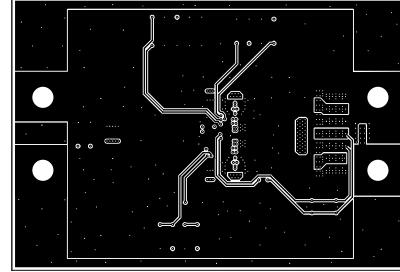


图 4-9. 第 7 层

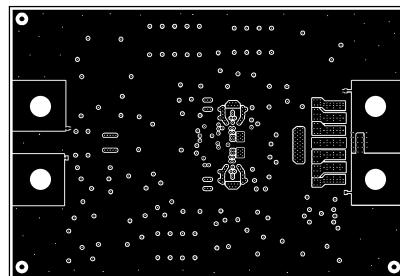


图 4-10. 底层

4.3 物料清单

表 4-1 列出了该 EVM 的物料清单 (BOM)。

表 4-1. TPS62893EVM-012 BOM

| 数量 | 参考位号 | 值 | 说明 | 尺寸 | 器件型号 | 制造商 |
|----|---|---------|---|-------------------|--------------------|-----------|
| 2 | C130、C131 | 0.47μF | 陶瓷电容器 , 10V , X7S | 0402 | GCM155C71A474KE36D | MuRata |
| 2 | C110、C111 | 10μF | 3 端子陶瓷电容器 | 0603 | NFM18HC105C1C3D | MuRata |
| 4 | C112、 C113、 C114、C115 | 10μF | 陶瓷电容器 , 10V , X7R | 0805 | GCM21BR71A106KE22 | MuRata |
| 16 | C138、 C139、 C140、 C141、 C142、 C143、 C144、 C145、 C146、 C147、 C148、 C149、 C150、 C151、 C152、C153 | 22μF | 陶瓷电容器 , 6.3V , X6S | 0603 | GRT188C80J226ME13D | MuRata |
| 2 | C116、C117 | 47μF | 陶瓷电容器 , 10V , X7S | 1210 | GCM32EC71A476KE02K | MuRata |
| 4 | C134、 C135、 C136、C137 | 47μF | 陶瓷电容器 , 4V , X6S | 0805 | GRT21BC80G476ME13L | MuRata |
| 1 | C18 | 470μF | 钽电容器 , 10V | 7.3 × 4.3mm | T491X477M010AT | Kemet |
| 1 | C1 | 4700pF | 陶瓷电容器 , 50V , X7R | 0402 | | 不限 |
| 1 | C2 | 10pF | 陶瓷电容器 , 50V , COG/NPO | 0402 | | 不限 |
| 1 | L1 | 35nH | 电感器 | 8 × 6 × 3mm | KLS8030-350ME | Coilcraft |
| 1 | R1 | 1.0k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 1 | R2 | 100k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 1 | R7 | 10k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 1 | R8 | 1M Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 2 | R9、R10 | 2k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 1 | R104 | 6.19k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 3 | R105、 R107、R109 | 0 Ω | 电阻器 , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 1 | R110 | 47.5k Ω | 电阻器 1% , 0.1W | 0402 | | 不限 |
| 1 | U1 | | 具有 I2C 接口、遥感和堆叠功能的 2.7V 至 6V 输入、 50A 快速瞬态同步降压转换器 | VQFN- FCRLF-20 | TPS628932QWVAARQ1 | 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。

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#))、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025 , 德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期 : 2025 年 10 月