

EVM User's Guide: TPS62893EVM-012

TPS62893 降压转换器评估模块

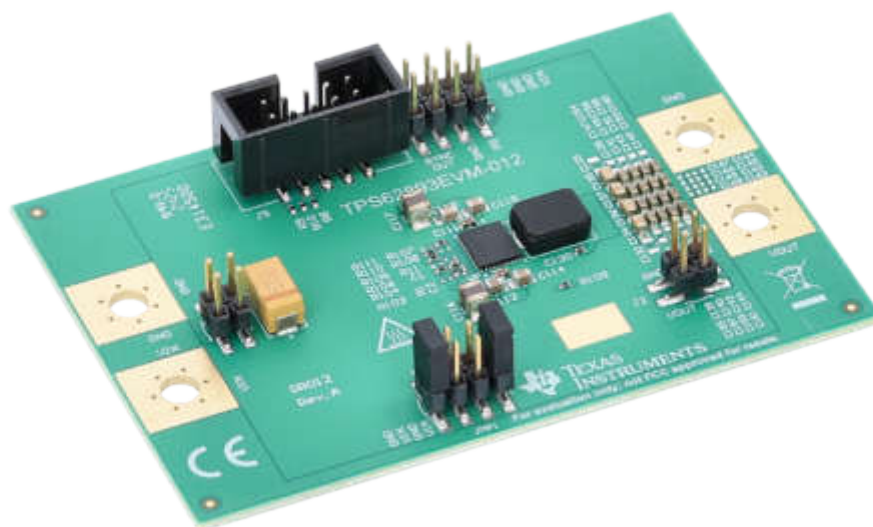


说明

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。

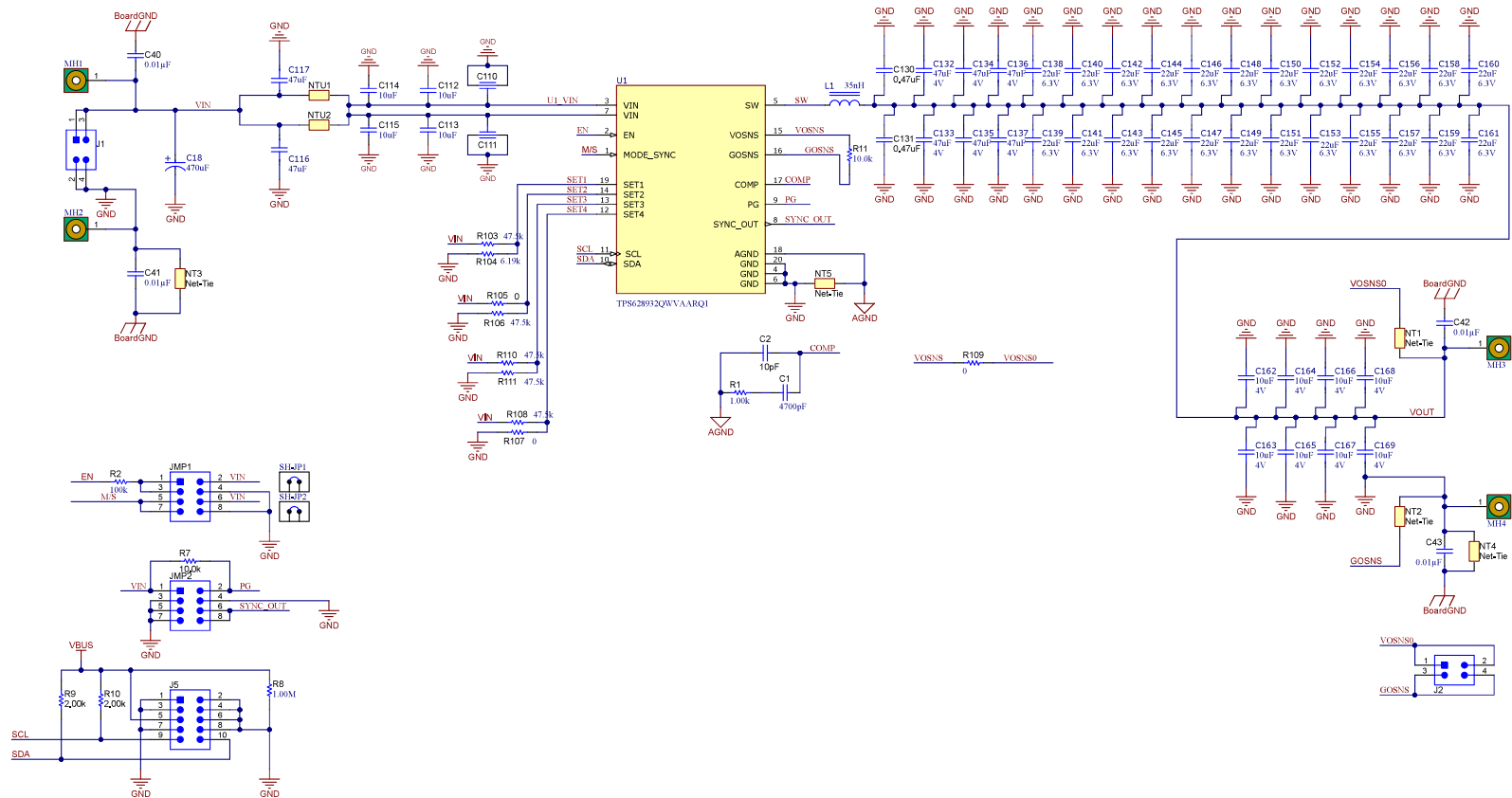


图 4-1. TPS62893EVM-012 原理图

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。

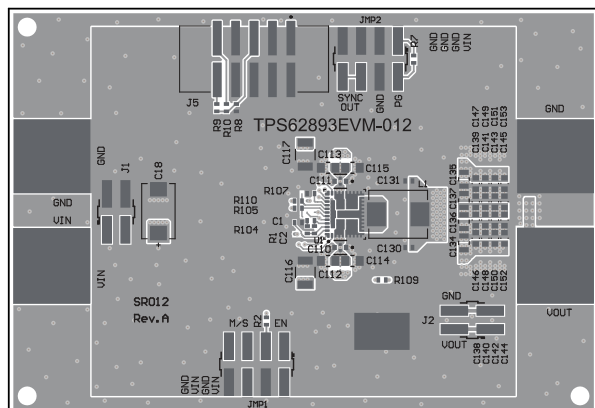


图 4-2. 顶层 - 元件

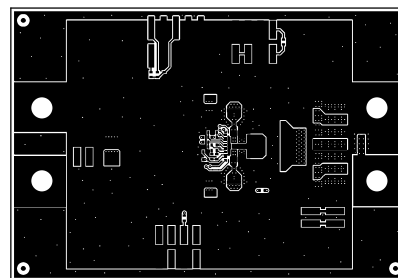


图 4-3. 顶层

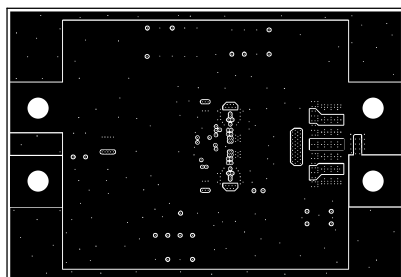


图 4-4. 第 2 层

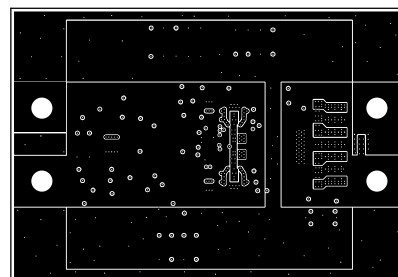


图 4-5. 第 3 层

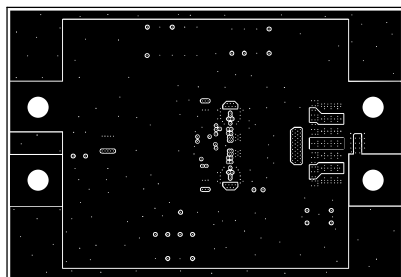


图 4-6. 第 4 层

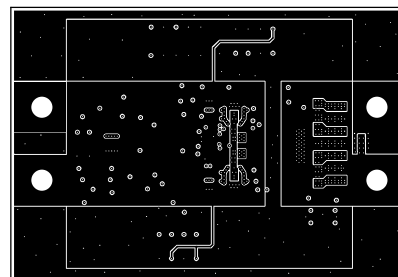


图 4-7. 第 5 层

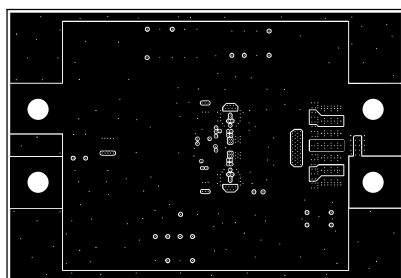


图 4-8. 第 6 层

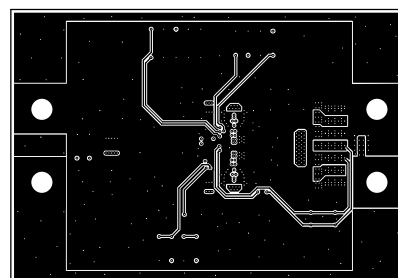


图 4-9. 第 7 层

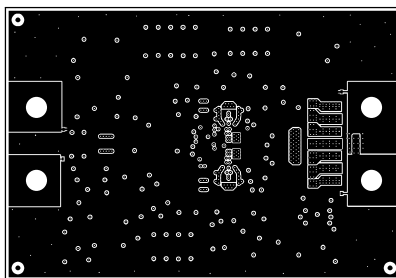


图 4-10. 底层

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 x 6 x 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