

User's Guide

开始使用 **TPS2674x-Q1**



Eric Hartigan

摘要

本指南旨在利用 **TPS2674x-Q1** 系列汽车 PD 控制器帮助进行系统的初始开发。在本文档结束时，用户应能够访问适当的开发工具，并将有效的固件映像加载到器件中。

内容

1 简介.....	2
2 访问开发资源.....	3
2.1 TPS2674x-Q1 评估模块.....	3
2.2 DC/DC 子卡.....	3
2.3 TPS2674x-Q1 固件.....	4
2.4 图形用户界面.....	4
3 推荐附件.....	6
4 验证测试.....	7

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

DisplayPort™ 是 Video Electronics Standards Association (VESA) 在美国和其他国家/地区的商标。

USB-C® 是 USB Implementers Forum (USB-IF) 的注册商标。

PassMark® 是 PassMark Software Pty Ltd. 拥有的注册商标。

1 简介

TPS2674x-Q1 系列器件是汽车级 USB 电力输送 (PD) 控制器系列。该器件集成了 Arm Cortex-M0+ 内核以及闪存、PD 收发器 (物理层)、I2C 接口和 GPIO 引脚, 以实现正常运行的 USB PD 系统。德州仪器 (TI) 提供基本固件映像, 可确保满足电力输送协议。针对每个系统要求的特定设置可通过图形用户界面 (GUI) 进行配置。

通过添加一个 DC/DC 转换器为 VBUS 供电, 可完成 PD 系统。可以添加附加外围电路以™通过 USB-C® 启用 USB 数据和 DisplayPort。

2 访问开发资源

有几种工具可帮助完成 PD 开发过程。可通过 TI.com 产品页面访问这些工具。

工具	说明
固件文件	运行器件所需的固件。器件功能可根据系统要求通过 GUI 进行自定义。提供了预配置示例，支持兼容的 DC/DC 转换器和不同的端口功率/电压电平。
图形用户界面	创建自定义固件配置，生成二进制固件映像，并对器件进行编程。
TPS26742EQ1EVM	具有 TPS26742E-Q1 器件和外设电路的评估模块。还可通过交换 IC 来评估 TPS26741-Q1、TPS26741E-Q1 和 TPS26742-Q1。
TPS26744EQ1EVM	具有 TPS26744E-Q1 器件和外设电路的评估模块。还可通过交换 IC 来评估 TPS26743E-Q1。
DC/DC 子卡	为每个端口生成 VBUS 所需的 DC/DC 转换器 IC 和电路。可与 TPS26742EQ1EVM 搭配使用。
TI-PD-ANALYZER	用于系统调试的 PD 流量分析工具。

提供了几个文档，对本指南中讨论的每个主题提供了更深入的介绍。

文档	说明
TPS26742EQ1 EVM 用户指南	TPS26742E-Q1 评估模块的设计和性能详细演练。
TPS26744EQ1 EVM 用户指南	TPS26744E-Q1 评估模块的设计和性能详细演练。
应用自定义工具用户指南	介绍使用 GUI 自定义 PD 控制器器件固件配置和编程的操作指南。

2.1 TPS2674x-Q1 评估模块

提供了多个支持 TPS2674x-Q1 器件系列的评估模块。这些型号有助于开发不同类型的 PD 系统。请参阅 TI.com 产品页面以了解 EVM 可用性。

EVM 型号	目标用例
TPS26742EQ1EVM	仅双端口充电，每个端口高达 240W 输出
TPS26744EQ1EVM	通过 Type-C 实现双端口充电 + DisplayPort，每个端口高达 140W 输出

要评估 TPS2674x-Q1 系列中的其他器件，可在 EVM 上交换主 IC。要评估 [TPS26741-Q1](#)、[TPS26741E-Q1](#) 或 [TPS26742-Q1](#)，请订购相应的 IC 并组装到 [TPS26742EQ1EVM](#) 中。要评估 [TPS26743E-Q1](#)，请订购 IC 并组装到 [TPS26744EQ1EVM](#)。

2.2 DC/DC 子卡

完成 PD 系统需要外部 DC/DC 转换器。具有不同 TI 转换器的子卡可与 [TPS26742EQ1EVM](#) 配对。[TPS26744EQ1EVM](#) 集成了两个 [LM251772-Q1](#) 转换器，因此无需额外的硬件。有关详细信息，请参阅相应的 EVM 用户指南。

DC/DC 转换器子卡型号	目标用例
LM251772EVM-PD	9V 至 36V VIN、5V 至 48V VOUT、负载电流高达 5A
LM72650QEVM	48V VIN、5V 至 36V VOUT、负载电流高达 5A
BQ25858EVM / BQ25858BEVM	48V VIN、5V 至 48V VOUT、负载电流高达 5A。双端口系统需要每种 EVM 中的一个。

2.3 TPS2674x-Q1 固件

TPS2674x-Q1 需要固件来运行 Arm Cortex-M0+ 内核。固件格式称为 TI 固件更新 (TFU) 映像。德州仪器 (TI) 提供了[基本固件和配置示例](#)来协助初始系统开发。

用户还可以使用 GUI 创建专为其系统需求定制的自定义配置。有关完整的详细信息，请参阅[应用自定义工具用户指南](#)。将基本固件和自定义系统配置组合成 TFU 二进制文件后，可以将最终的二进制映像刷写到器件中。

2.4 图形用户界面

GUI 用于根据特定系统要求配置基本固件映像，并将映像刷写到 TPS2674x-Q1。这包括外部 DC/DC 选择、端口电源功能以及温度和电压保护机制阈值等项目。这样，用户就可以根据其特定需求应用 TPS2674x。

本入门指南提供了有关刷写一个预配置的映像的说明。有关自定义配置的详细说明，请参阅图形用户界面用户指南。

刷写器件：

1. 在输入螺纹接线端子上使用直流电源为 EVM 供电
2. 通过 USB 电缆将 PC 连接到 EVM
 - a. Type-C、J16 用于 TPS26742EQ1EVM (连接 DC/DC 子卡)
 - b. Type-B、J12 用于 TPS26744EQ1EVM
3. 打开 [TPS2674x-Q1 GUI](#)

加载 GUI 后：

1. 确保识别到 EVM (左下方)。
2. 如果无法识别硬件，请在 USB to I2C 菜单的“串行端口设置”中重新配置 COM 端口设置。
3. 选择“应用配置”。根据所选的 EVM、连接的 DC/DC 转换器和功率级别，通过文件浏览器选择配置二进制文件。点击“应用到 GUI”。
4. 选择“刷写到器件”，然后选择“从 GUI 生成的 TFU 文件刷写到器件”。点击“刷写”
5. 如果成功，“模式：”、“构建版本：”和“版本：”字段将全部填充。
6. 循环切换输入电源。

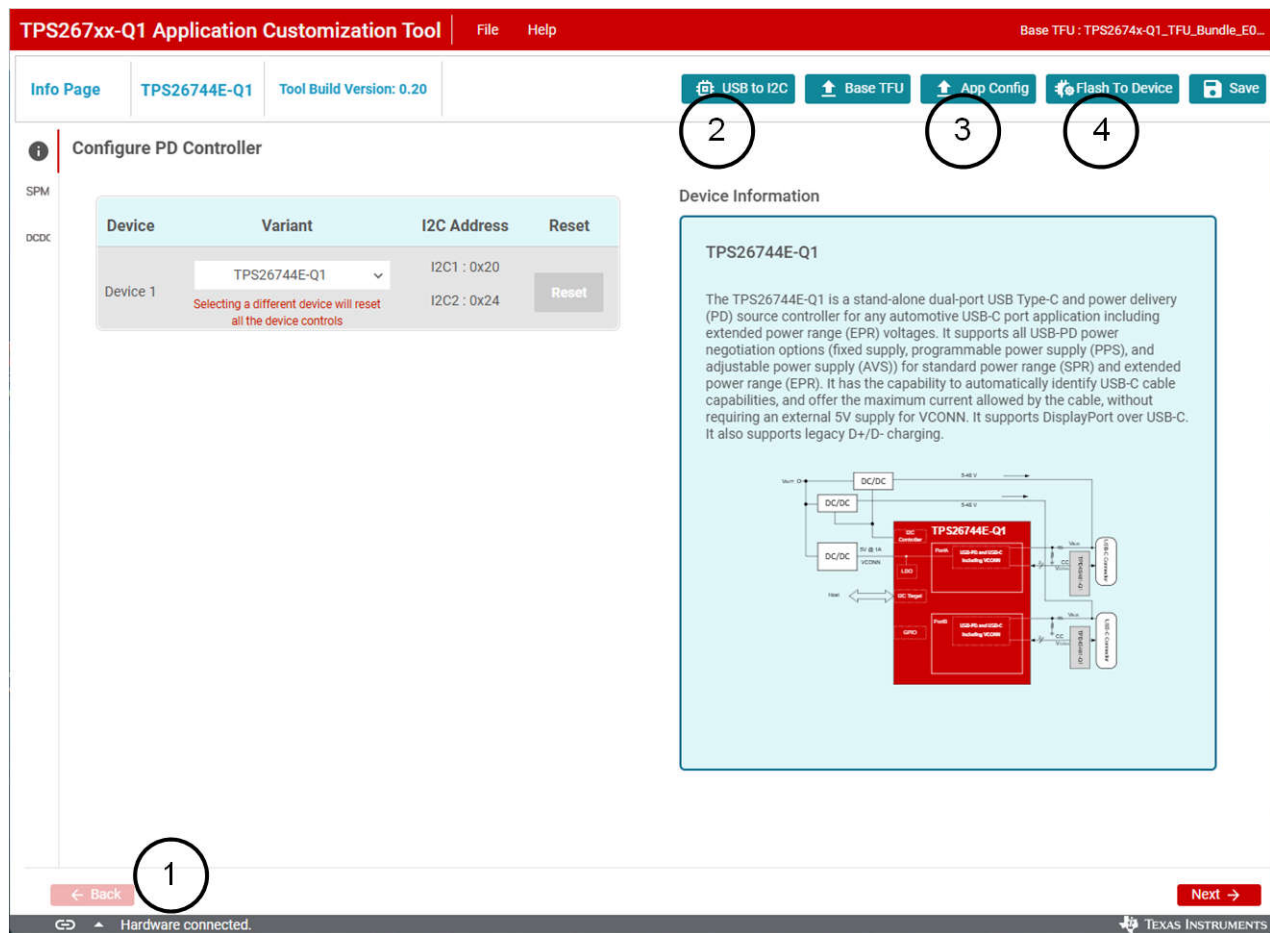


图 2-1. GUI 运营

3 推荐附件

建议使用一些附件来简化 USB PD 系统的开发和调试过程。

将 EVM 用作 TI 固件更新 (TFU) 闪存编程器

TPS2674x-Q1 使用安全命令集进行固件刷写。因此，需要使用 USB 转 I2C 桥接器将二进制固件映像从 PC 传输到目标器件。

该桥接器内置于两款 TPS2674x-Q1 EVM 中，可用于刷写定制硬件。必须移除跳线以断开板载 IC 与 I2C 总线的连接。有关详细信息，请参阅相应的 EVM 用户指南。

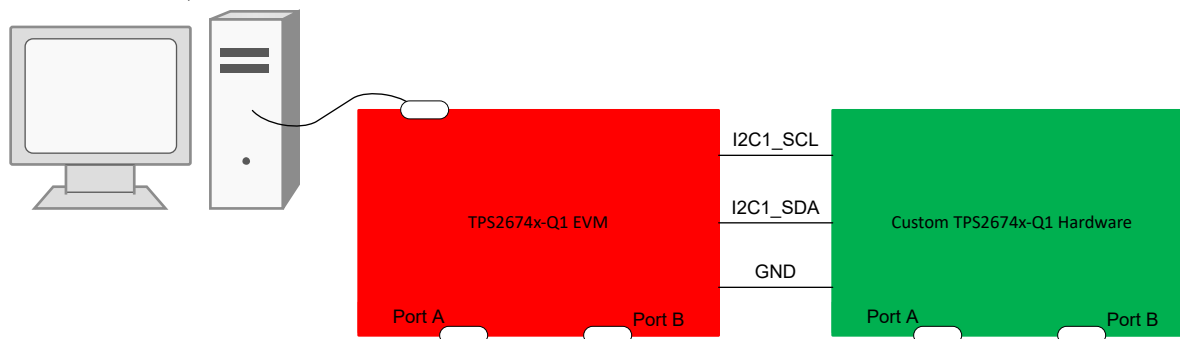


图 3-1. 使用 TPS2674x-Q1 EVM 进行固件更新

PD 触发器

PD 触发器是能够连接到 Type-C PD 端口并与源控制器通信的器件。这主要用于强制设置所需的输出电压和电流限制以进行测试。使用 PD 触发器协商 PD 合约后，便可使用电子负载验证协商的输出能力。还建议使用固件 V4.7 或更高版本的 PassMark® PM125 或 PM240，这两款设备均集成了 PD 触发器和电子负载。较旧的 PD 触发器可能不符合 PD 3.2 标准，因此对于 TPS2674x-Q1 可能无法正常工作。

4 验证测试

端口广播测试

将 PD 触发器连接到输出 Type-C 端口。该触发器将显示 TPS2674x-Q1 广播的可用 PD 合约。只要过热或输入电压保护机制未激活，这些合约就会与 GUI 配置匹配。

负载测试

将 PD 触发器连接到输出 Type-C 端口，并将电子负载从 VBUS 连接到 GND。使用 PD 触发器协商所需的合约，然后增加负载。只要保护机制未激活，就会无限期地持续维持该负载。

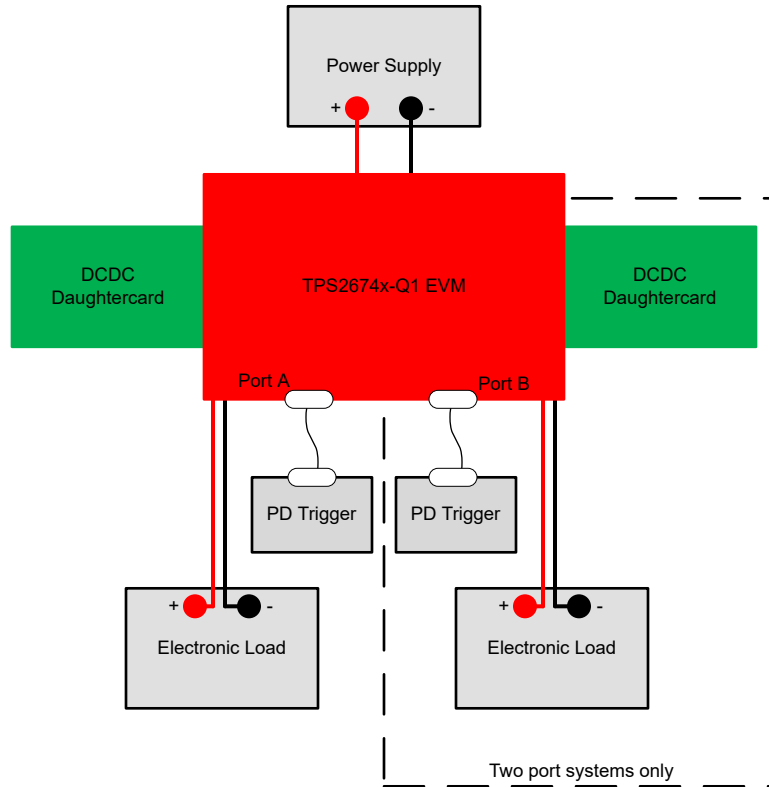


图 4-1. 验证测试简化图

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