

Application Note

用于实现 USB Type-C® PD 合规性的 VIF 生成



Aya Khedr, Raymond Lin and Chris Lim

摘要

由于欧盟强制要求将 USB Type-C® 作为通用充电标准，制造商需要根据 USB-IF 合规性计划验证产品的符合性。该过程中的一个关键要素是配置 PD 供应商信息文件 (VIF)，其中概述了最终产品的功能。本应用手册介绍了 VIF 的重要性、如何使用德州仪器 (TI) GUI 工具生成 VIF、与合规性相关的 JSON 配置，以及如何将产品配置映射到专门用于 TPS25751 和 TPS26750 的 VIF 字段中。

内容

1 简介.....	3
2 VIF 概述.....	4
2.1 使用 TI 应用程序自定义工具生成 VIF.....	4
2.2 USB-IF VIF 编辑器工具.....	4
3 合规性相关 JSON 配置.....	6
4 VIF 编辑器特定选项卡.....	7
5 TI 寄存器映射到 VIF 字段.....	8
5.1 产品和产品详细信息.....	8
5.2 组件.....	9
5.3 常规 PD.....	10
5.4 PD 功能.....	12
5.5 USB Type-C.....	13
5.6 产品功率.....	15
5.7 USB 主机和 USB 设备.....	16
5.8 电池充电规范 1.2.....	18
5.9 PD 源.....	19
5.10 PD 灌电流.....	24
5.11 双角色.....	28
5.12 SOP 发现 ID.....	29
6 总结.....	30
7 参考资料.....	30

插图清单

图 2-1. 使用应用程序自定义工具生成 VIF.....	4
图 2-2. USB IF 供应商信息文件编辑器.....	5
图 5-1. VIF 编辑器“产品”选项卡.....	8
图 5-2. VIF 编辑器“组件”选项卡.....	9
图 5-3. VIF 编辑器“常规 PD”选项卡.....	10
图 5-4. VIF 编辑器“PD 功能”选项卡.....	12
图 5-5. VIF 编辑器 USB Type-C 选项卡.....	13
图 5-6. VIF 编辑器“产品功率”选项卡.....	15
图 5-7. VIF 编辑器“USB 主机”选项卡.....	16
图 5-8. VIF 编辑器“USB 设备”选项卡.....	17
图 5-9. VIF 编辑器“电池充电规范 1.2”选项卡.....	18
图 5-10. VIF 编辑器“PD 源”选项卡.....	19
图 5-11. VIF 编辑器“PD 灌电流”选项卡.....	24
图 5-12. VIF 编辑器“双角色”选项卡.....	28

图 5-13. VIF 编辑器 “SOP 发现 ID” 选项卡.....	29
--------------------------------------	----

表格清单

表 3-1. 基于端口能力的扩展消息支持.....	6
表 4-1. 可配置 VIF 字段.....	7
表 5-1. “产品” 选项卡.....	8
表 5-2. “组件” 选项卡.....	9
表 5-3. “常规 PD” 选项卡.....	11
表 5-4. “PD 功能” 选项卡.....	12
表 5-5. USB Type-C 选项卡.....	14
表 5-6. “产品功率” 选项卡.....	15
表 5-7. “USB 主机” 选项卡.....	16
表 5-8. “USB 设备” 选项卡.....	17
表 5-9. “电池充电规范 1.2” 选项卡.....	18
表 5-10. “PD 源” 选项卡.....	19
表 5-11. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：固定.....	20
表 5-12. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：电池.....	21
表 5-13. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：变量.....	21
表 5-14. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：SPR PPS.....	21
表 5-15. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：EPR AVS.....	22
表 5-16. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：SPR AVS.....	23
表 5-17. “PD 灌电流” 选项卡.....	25
表 5-18. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型：固定.....	25
表 5-19. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型：电池.....	26
表 5-20. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型：变量.....	26
表 5-21. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型：SPR PPS.....	26
表 5-22. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型：EPR AVS.....	27
表 5-23. “双角色” 选项卡.....	28
表 5-24. “SOP 发现 ID” 选项卡.....	29

商标

USB Type-C® is a registered trademark of USB Implementers Forum.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

TPS25751 和 TPS26750 是高度集成的独立式 USB Type-C 和电力输送 (PD) 控制器，针对支持 USB Type-C PD 电源的应用进行了优化。这两种设备均通过了 USB-IF PD3.2 规范认证，TPS25751 支持高达 100W 的标准功率范围 (SPR)，TPS26750 支持高达 240W 的扩展功率范围 (EPR)。便携式电池应用中集成了 TPS25751 或 TPS26750 PD 控制器的最终产品需要通过 USB-IF 合规计划认证。

TI 的 GUI 工具根据用户的配置自动生成 VIF，因而降低了与手动生成 VIF 相关的复杂性。生成的 VIF 需要进行的更改极少，因而减少了与 PD 配置和 VIF 不匹配相关的常见合规性故障。

本应用手册介绍了什么是 VIF、如何使用 VIF、如何使用 TI 的 GUI 工具生成 VIF、如何将产品配置与 VIF 字段相关联，以及如何配置可以满足合规性要求的 JSON。

2 VIF 概述

USB Implementers Forum (USB-IF) 定义了用于评估产品的设计目标和测试标准。产品通过测试标准则被视为通过 USB-IF 认证，有权获得 USB-IF 标识许可证。强烈建议进行 USB-IF 合规性测试，以确保产品功能和跨设备兼容性，并尽可能降低潜在安全隐患带来的风险。

在测试 USB 电力输送合规性之前验证系统对于防止由于基本设计限制造成的虚假不良、减少实现合规性所需的迭代次数以及避免生产计划延迟至关重要。

TI 建议在测试最终产品的 USB-PD 合规性之前完成以下工作：

- 验证硬件：这包括对原理图和布局、完成的测试和验证以及在交付最终产品之前所需的任何其他内容进行全面的设计审查。
- 在经过验证的硬件上加载相关 TPS25751 或 TPS26750 JSON (应用程序配置) 文件。
- 根据 JSON (应用程序配置) 文件填充供应商信息文件 (VIF)。
- USB-IF 提供的测试 ID (TID) 和供应商 ID (VID)。

2.1 使用 TI 应用程序自定义工具生成 VIF

供应商信息文件 (VIF) 定义最终产品的功能，测试人员使用这些功能来确定获得 USB Type-C 和 PD 认证所需的适用程序和测试。通常，VIF 在 USB-IF 建议的 VIF 编辑器工具中手动配置。

TI 的应用程序自定义工具通过根据用户的配置自动生成 VIF 来简化 VIF 的生成。生成的 VIF 只需进行极少的更改，因而减少了与手动输入 VIF 字段相关的常见合规性故障。

要使用 TI 的应用程序自定义工具生成 VIF，请单击该工具右上方的 导出 下拉按钮，然后单击生成 VIF 文件。这会 自动将 .XML 格式的文件下载到用户计算机上的默认保存目录。请参阅 图 2-1。

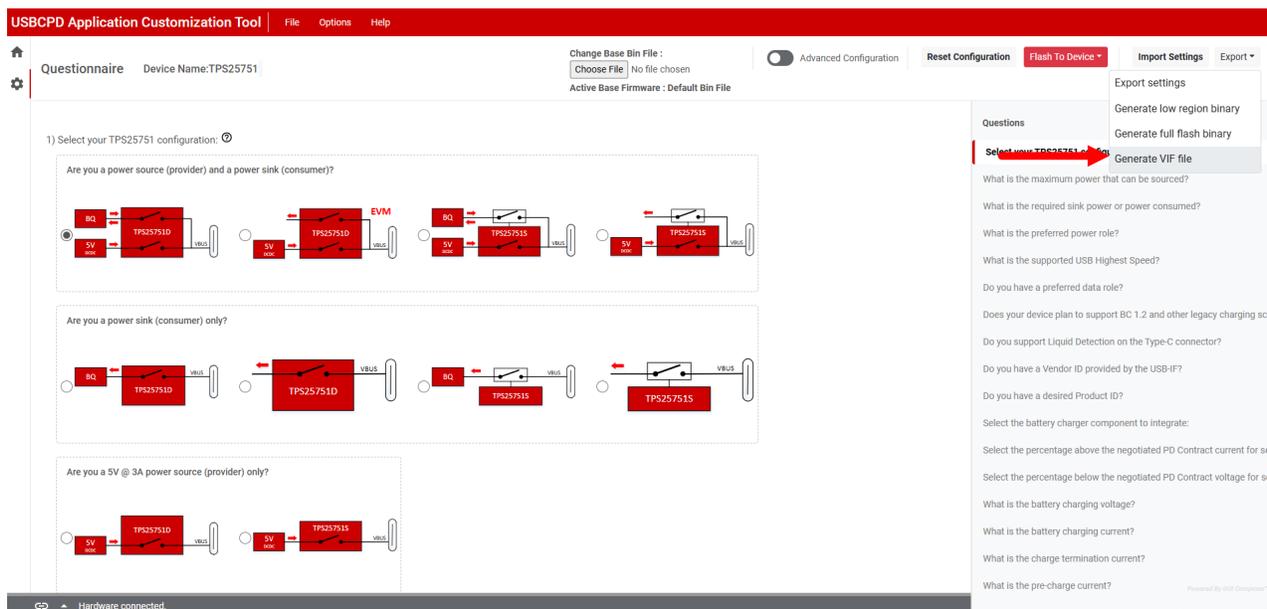


图 2-1. 使用应用程序自定义工具生成 VIF

2.2 USB-IF VIF 编辑器工具

TI 建议使用 USB-IF 供应商信息文件编辑器 (VIF 编辑器) 工具来查看和编辑现有的 VIF。可以在支持 .xml 文件的通用文件查看器中打开和修改 VIF，但 VIF 编辑器工具提供的 GUI 可确保为每个字段输入有效值并保持 VIF 的正确格式。USB VIF 编辑器可在 USB-IF 上找到，也可通过在浏览器中搜索 USB 供应商信息文件生成器找到。下载内容包括 VIF 编辑器工具和供应商信息文件规范文档，其中包含有关 VIF 和设置的附加信息。VIF 编辑器工具会定期更新，用户必须使用最新版的工具生成 VIF。TI 的 GUI VIF 生成工具并非总是按照最新规范生成 VIF。在

这种情况下，用户需要将旧 VIF 加载到最新 VIF 编辑器工具中，进行任何必要的更改，并从最新工具中保存 VIF 以更新为最新规范。图 2-2 展示了 USB IF VIF 编辑器首页，以及如何将从 TI 的应用程序自定义工具生成的 VIF 加载到 VIF 编辑器工具中。

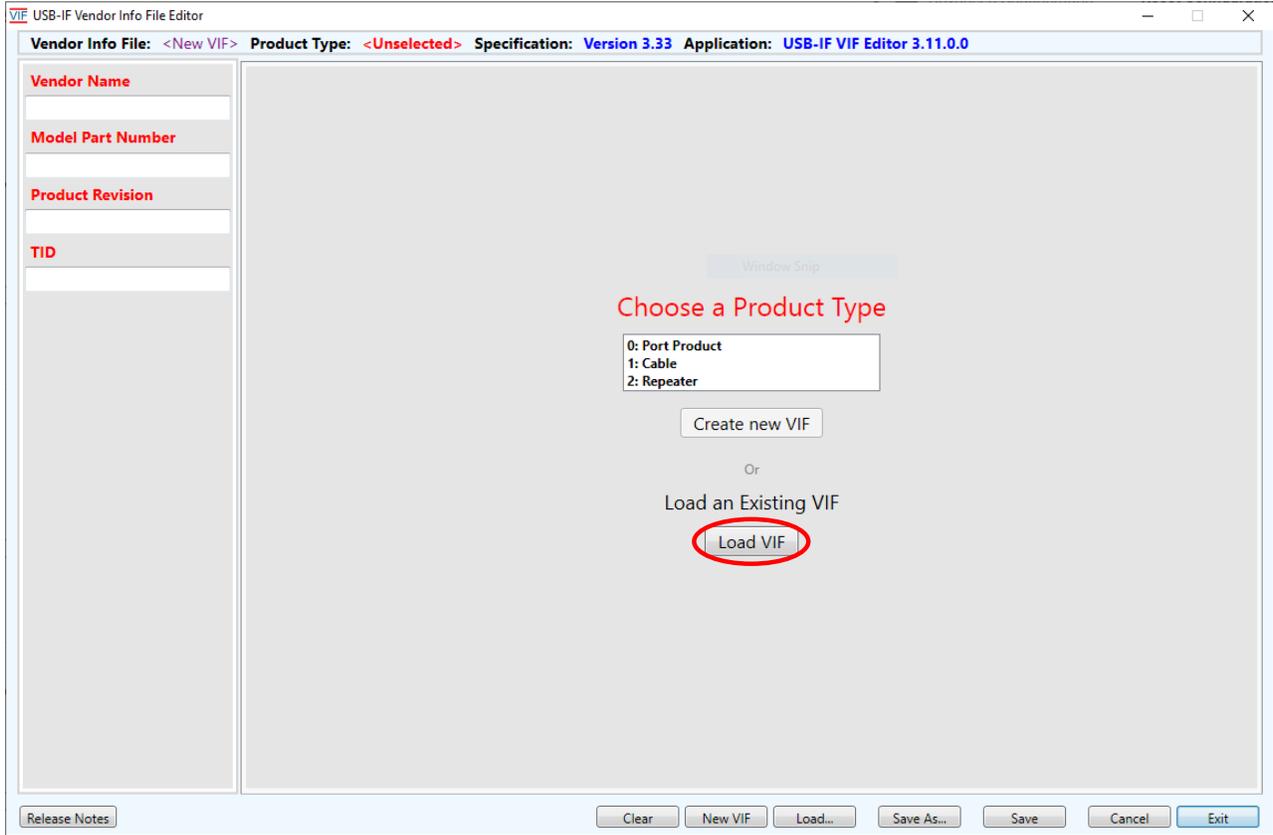


图 2-2. USB IF 供应商信息文件编辑器

备注

VIF 编辑器工具以红色突出显示错误字段和空白字段。用户可以将鼠标悬停在字段上，以获取指向供应商信息文件规范文档的详细信息。

3 合规性相关 JSON 配置

USB PD 规范定义了必须支持的扩展消息，具体取决于端口的能力 (DRP、仅供电、仅受电)。TPS25751 和 TPS26750 PD3 配置寄存器 42h 包含用于支持这些必需消息的配置。还需要为每个可支持的消息配置一个额外的寄存器。本节介绍了所需的扩展消息以及相关的 TI 寄存器，以根据端口能力启用对消息的支持。

备注

只有电池供电的系统才需要本节中标有 * 的消息。

表 3-1. 基于端口能力的扩展消息支持

USB-C PD 端口能力	必需消息支持	说明
双角色电源 (DRP)	支持供电扩展消息 [8] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_SCEDB 寄存器 (0x77) 的内容来响应 Get_Source_Capabilities_Extended USB PD 消息。
	*支持电池能力消息 [10] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_BCDB 寄存器 (0x7D) 的内容来响应 Get_Battery_Capabilities USB PD 消息。
	*支持电池状态消息 [11] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_BSDO 寄存器 (0x7B) 的内容来响应 Get_Battery_Status USB PD 消息。
	支持扩展受电能力 [17] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_SKEDB 寄存器 (0x7E) 的内容来响应 Get_Sink_Capabilities_Extended USB PD 消息。
	支持获取供电信息 [18] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_Source_Info 寄存器 (0x78) 的内容来响应 Get_Source_Info USB PD 消息。
仅供电	支持供电扩展消息 [8] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_SCEDB 寄存器 (0x77) 的内容来响应 Get_Source_Capabilities_Extended USB PD 消息。
	*支持电池能力消息 [10] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_BCDB 寄存器 (0x7D) 的内容来响应 Get_Battery_Capabilities USB PD 消息。
	*支持电池状态消息 [11] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_BSDO 寄存器 (0x7B) 的内容来响应 Get_Battery_Status USB PD 消息。
	支持获取供电信息 [18] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_Source_Info 寄存器 (0x78) 的内容来响应 Get_Source_Info USB PD 消息。
仅受电	*支持电池能力消息 [10] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_BCDB 寄存器 (0x7D) 的内容来响应 Get_Battery_Capabilities USB PD 消息。
	*支持电池状态消息 [11] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_BSDO 寄存器 (0x7B) 的内容来响应 Get_Battery_Status USB PD 消息。
	支持扩展受电能力 [17] = 0x1	如果此位生效，则 PD 控制器将使用 TX_SKEDB 寄存器 (0x7E) 的内容来响应 Get_Sink_Capabilities_Extended USB PD 消息。

4 VIF 编辑器特定选项卡

使用 TI GUI VIF 生成工具生成的 VIF 仅填充 PD 控制器特定的字段。有些字段特意留空（以红色表示），以便于用户根据并非由 PD 控制器单独管理的系统级要求进行配置。表 4-1 突出显示了为填充 VIF 而需要配置的其余字段。其中一些 VIF 字段直接对应于 PD 控制器寄存器，需要相应地设置。

表 4-1. 可配置 VIF 字段

VIF 编辑器选项卡	VIF 字段	说明
常规 PD	Num_Fixed_Batteries *仅在系统由电池供电时未填充。如果未通过电池供电，请跳过	该值与寄存器 77h 中的 固定电池数量 [99:96] 设置和寄存器 7Eh 中的 固定电池数量 [51:48] 设置相对应。在 json 中相应地配置寄存器并重新生成 VIF。
常规 PD	Num_Swappable_Battery_Slots *仅在系统由电池供电时未填充。如果未通过电池供电，请跳过	该值与寄存器 77h 中的 热插拔电池数量 [103:110] 设置和寄存器 7Eh 中的 热插拔电池数量 [55:52] 设置相对应。在 json 中相应地配置寄存器并重新生成 VIF。
USB Type-C	Type_C_Power_Source	0 : 外部供电 - 端口始终由系统中的电源供电，从不由 USB Type-C 端口供电 1 : UFP 供电 - 端口由 USB Type-C 端口供电，从不由系统中的电源供电 2 : 两者 - 可以使用两者运行
PD 源	Port_Managed_Guaranteed_Type	0 : 托管功能 - 端口可以更改提供的 PDO。 1 : 担保功能 - 端口始终能够提供 PD_Power_As_Source，广播的源 PDO 绝不会改变 该值对应于寄存器 78h 中的 端口类型 [31]。

5 TI 寄存器映射到 VIF 字段

节 5.1 至 节 5.12 部分中的表格概述了所有 VIF 字段、VIF 字段的默认值以及哪些 PD 控制器寄存器和调查问卷响应映射到这些字段。

本节详细概述了所有 VIF 字段，有助于用户了解 TI VIF 生成工具如何自动配置 VIF 字段。表 4-1 提供了填充 VIF 所需的信息。

5.1 产品和产品详细信息



图 5-1. VIF 编辑器“产品”选项卡

表 5-1. “产品”选项卡

VIF 字段	说明
供应商名称	默认值设置为 <i>TI</i> 。 供应商可以修改此值。
型号部件号	默认值设置为与设备选择 <i>TPS25751</i> 或 <i>TPS26750</i> 相匹配
产品修订版本	默认值设置为 <i>1</i> 。 供应商可以修改此值。
TID	默认值设置为 <i>0</i> 。 供应商可以修改此值。
端口	默认值设置为 <i>1</i> 。
Certification_Type	默认值设置为 <i>0 : 最终产品</i> 。

5.2 组件

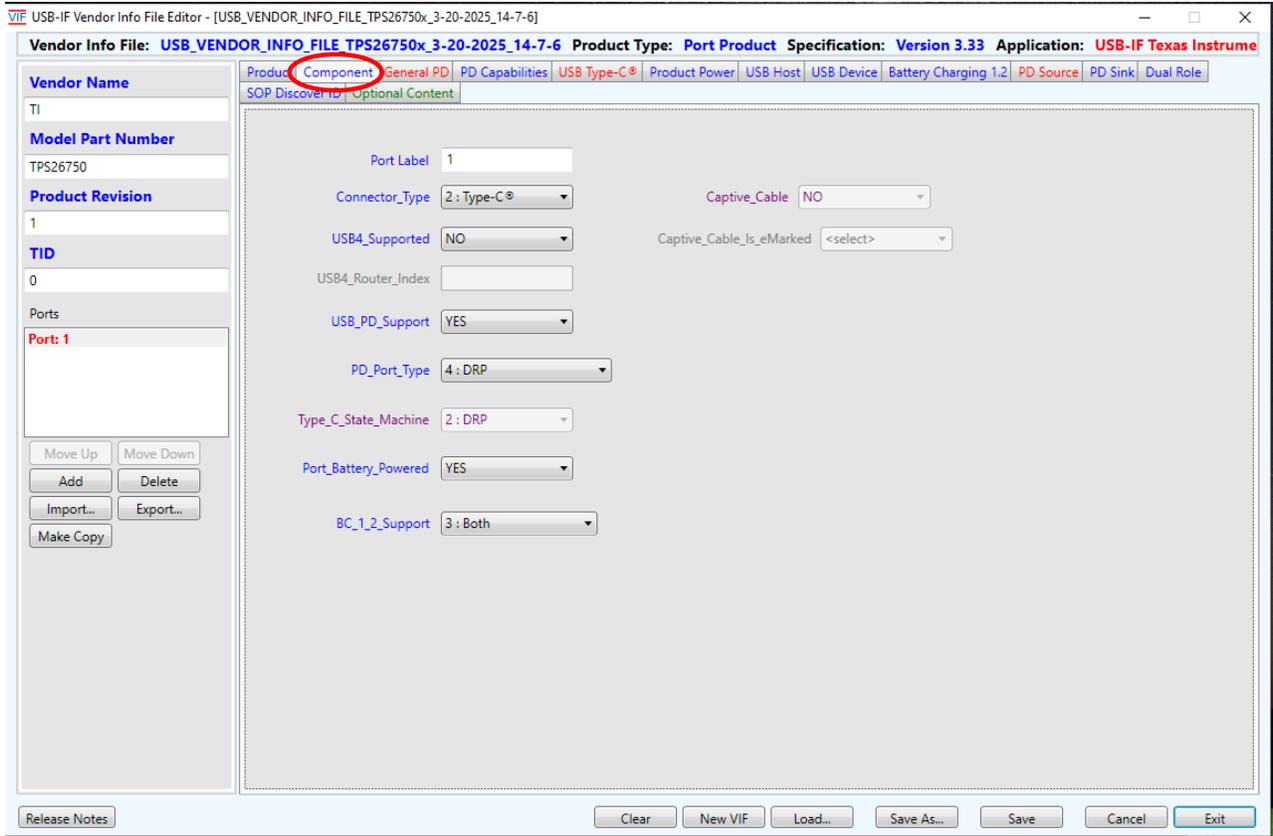


图 5-2. VIF 编辑器“组件”选项卡

表 5-2. “组件”选项卡

VIF 字段	说明
Port_Label	默认值设置为 1。 供应商可以修改此值。
Connector_Type	默认值设置为 2 : Type-C。
USB4_Supported	默认值设置为否且不得修改。 TPS25751 和 TPS26750 不支持。
USB4_Router_Index	字段已禁用。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
USB_PD_Support	根据端口配置 (0x28) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 禁用 PD [10]
PD_Port_Type	根据端口配置 (0x28) 设置 <ul style="list-style-type: none"> Type-C 状态机 [1:0] 端口控制 (0x29) <ul style="list-style-type: none"> 处理切换至受电 [4] 处理切换至供电 [6]
Type_C_State_Machine	根据端口配置 (0x28) 设置 <ul style="list-style-type: none"> Type-C 状态机 [1:0]

表 5-2. “组件” 选项卡 (续)

VIF 字段	说明
Port_Battery_Powered	如果在 GUI 中为 Q1 选择了 PD + BQ 选项, 则默认值设置为是。否则, 该字段留空, 以供用户配置。
BC_1_2_Support	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 充电器广播启用 [28:26] 充电器检测启用 [31:30]
固定电缆	默认值设置为否且不得修改。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Captive_Cable_Is_eMarked	字段已禁用。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。

Type-C 状态机	处理切换至受电	处理切换至供电	PD_Port_Type
受电方	不适用	否	0 : 仅消费者
受电方	不适用	是	1 : 消费者或提供者
源端	是	不适用	2 : 提供者或消费者
源端	否	不适用	3 : 仅提供者
DRP	不适用	不适用	4 : DRP

5.3 常规 PD

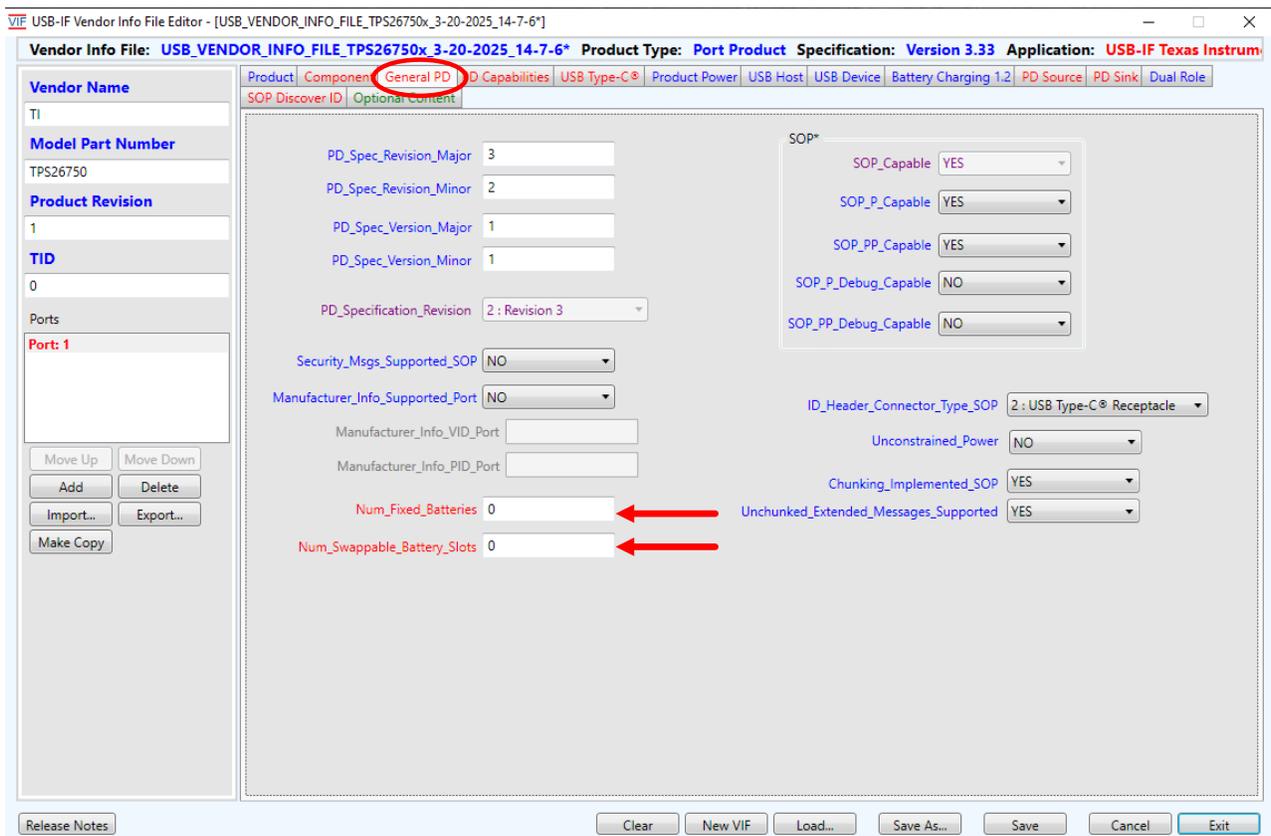


图 5-3. VIF 编辑器 “常规 PD” 选项卡

备注

上图中的红色箭头突出显示了可特意留空供用户配置的字段。更多信息，请参阅表 4-1。

表 5-3. “常规 PD” 选项卡

VIF 字段	说明
PD_Spec_Revision_Major	默认值设置为 3
nPD_Spec_Revision_Minor	默认值设置为 2
PD_Spec_Version_Major	默认值设置为 1
PD_Spec_Version_Minor	默认值设置为 1
PD_Specification_Revision	默认值设置为 2 : 修订版 3 且不得修改。
Security_Msgs_Supported_SOP	默认值设置为否且不得修改 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Manufacturer_Info_Supported_Port	默认值设置为否且不得修改 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Manufacturer_Info_VID_Port	字段已禁用。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Manufacturer_Info_PID_Port	字段已禁用。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Num_Fixed_Batteries	根据 Tx 源端能力扩展数据块 (0x77) 设置 • 固定数量电池 [99:96] PD 控制器上配置的源端能力 (0x77) 电池字段数量适用于供电设备和受电设备。
Num_Swappable_Battery_Slots	Tx 源端能力扩展数据块 (0x77) • 热插拔电池数量 [103:100] PD 控制器上配置的源端能力 (0x77) 电池字段数量适用于供电设备和受电设备。
ID_Header_Connector_Type_SOP	默认值设置为 2 : Type-C 插座
Unconstrained_Power	根据端口控制 (0x29) 设置 • 无约束功率 [19] 否: 适用于没有其他外部电源的 PD + BQ 应用。此字段必须始终设置为否, 因为电池电量可能耗尽。 是: 适用于功率经过验证的仅供电应用。
Chunking_Implemented_SOP	默认值设置为是且不得修改。
Unchunked_Extended_Messages_Supported	PD3 配置 (0x42) • 支持未分块 [4]
SOP*	
SOP_Capable	默认值设置为“是”。
SOP_P_Capable	默认值设置为“是”。
SOP_PP_Capable	默认值设置为“否”。
SOP_P_Debug_Capable	默认值设置为“否”。
SOP_PP_Debug_Capable	默认值设置为“否”。

备注

对于 GUI 工具构建版 v1.0.x，支持的 PD 规范为 3.1.1.8。

对于 GUI 工具构建版 v1.1.x，支持的 PD 规范为 3.2.1.1。

5.4 PD 功能

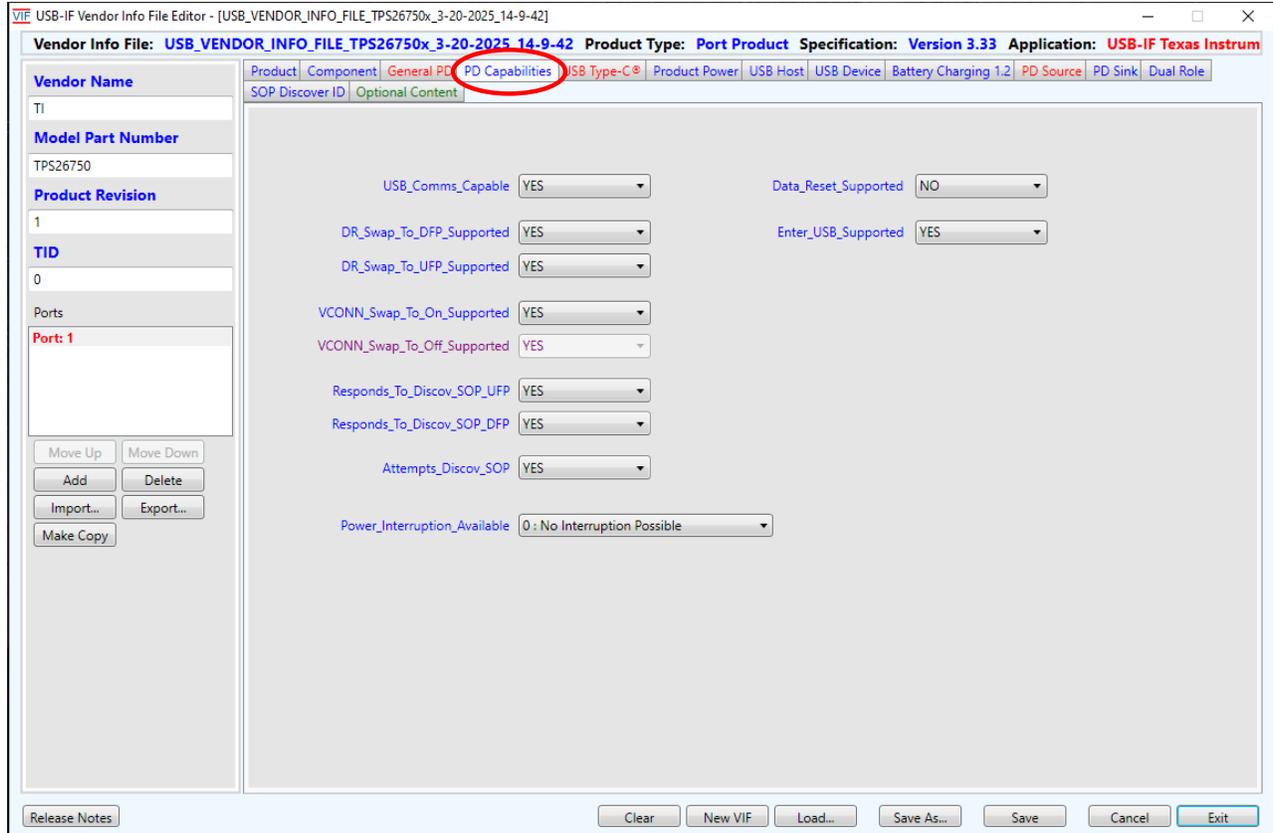


图 5-4. VIF 编辑器“PD 功能”选项卡

表 5-4. “PD 功能”选项卡

VIF 字段	说明
USB_Comms_Capable	根据端口配置 (0x28) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 支持 USB 通信 [11]
DR_Swap_To_DFP_Supported	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 处理切换至 DFP [14]
DR_Swap_To_UFP_Supported	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 处理切换至 UFP [12]
VCONN_Swap_To_On_Supported	是：适用于 DRP 和仅供电应用。 否：适用于仅受电应用。
VCONN_Swap_To_Off_Supported	是：适用于 DRP 和仅供电应用。 否：适用于仅受电应用。
Responds_To_Discov_SOP_UFP	是：适用于 DRP 和仅 UFP 应用。 否：适用于仅 DFP 应用。

表 5-4. “PD 功能” 选项卡 (续)

VIF 字段	说明
Responds_To_Discov_SOP_DFP	是：适用于 DRP 和仅 DFP 应用。 否：适用于仅 UFP 应用。
Attempts_Discov_SOP	根据端口控制 (0x29) 设置 • 自动 ID 请求 [16]
Power_Interruption_Available	默认值设置为 0：无法中断。
Data_Reset_Supported	默认值设置为否且不得修改。
Enter_USB_Supported	根据端口配置 (0x28) 设置 • 支持 USB 通信 [11] • USB3 速率 [14:13] 是：支持 USB 通信为 1 并且支持 USB3 速率。 否：其他情况。

5.5 USB Type-C

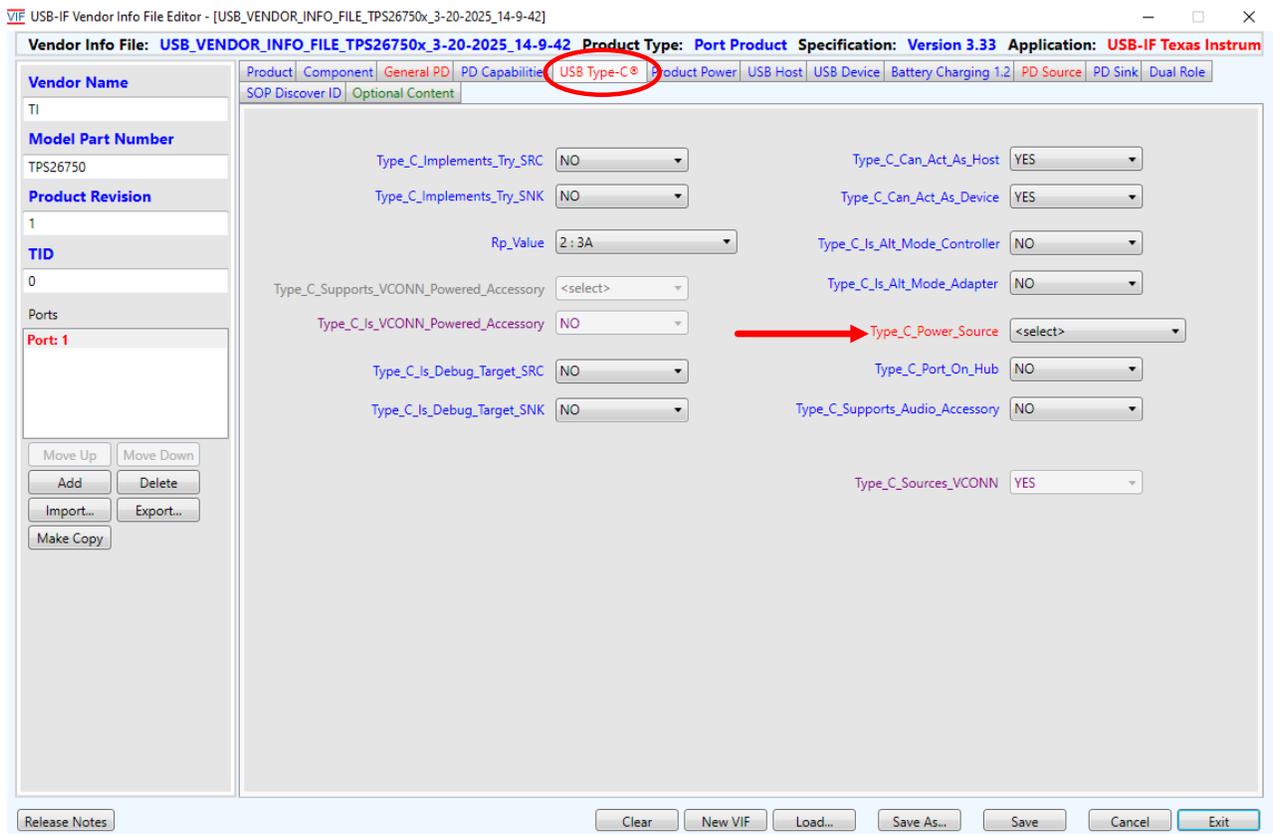


图 5-5. VIF 编辑器 USB Type-C 选项卡

备注

上图中的红色箭头突出显示了可特意留空供用户配置的字段。更多信息，请参阅表 4-1。

表 5-5. USB Type-C 选项卡

VIF 字段	说明
Type_C_Implements_Try_SRC	根据端口配置 (0x28) 设置 • Type-C 支持选项 [9:8]
Type_C_Implements_Try_SNK	根据端口配置 (0x28) 设置 • Type-C 支持选项 [9:8]
Rp_Value	根据端口控制 (0x29) 设置 • Type-C 电池 [1:0]
Type_C_Supports_VCONN_Powered_Accessory	字段已禁用。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Type_C_Is_VCONN_Powered_Accessory	字段已禁用。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Type_C_Is_Debug_Target_SRC	默认值设置为否。
Type_C_Is_Debug_Target_SNK	默认值设置为否。
Type_C_Can_Act_As_Host	根据端口配置 (0x28) 设置 • Type-C 状态机 [1:0] • 支持 USB 通信 [11] 端口控制 (0x29) • 处理切换至 DFP [14] • 启动切换至 DFP [15] 必须与 GUI Q6 匹配
Type_C_Can_Act_As_Device	根据端口配置 (0x28) 设置 • Type-C 状态机 (1:0) • 支持 USB 通信 [11] 端口控制 (0x29) • 处理切换至 UFP [12] • 启动切换至 UFP [13] 必须与 GUI Q6 匹配
Type_C_Is_Alt_Mode_Controller	默认值设置为否。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Type_C_Is_Alt_Mode_Adapter	默认值设置为否。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Type_C_Power_Source	字段留空，用户可以根据系统进行配置。 0：外部供电 - 端口始终由系统中的电源供电，从不由 USB Type-C 端口供电 1：UFP 供电 - 端口由 USB Type-C 端口供电，从不由系统中的电源供电 2：两者 - 可以使用两者运行
Type_C_Port_On_Hub	默认值设置为否。
Type_C_Supports_Audio_Accessory	默认值设置为否。
Type_C_Sources_VCONN	对于 DRP 和仅供电应用，默认值设置为是。 否：适用于仅受电应用。

5.6 产品功率

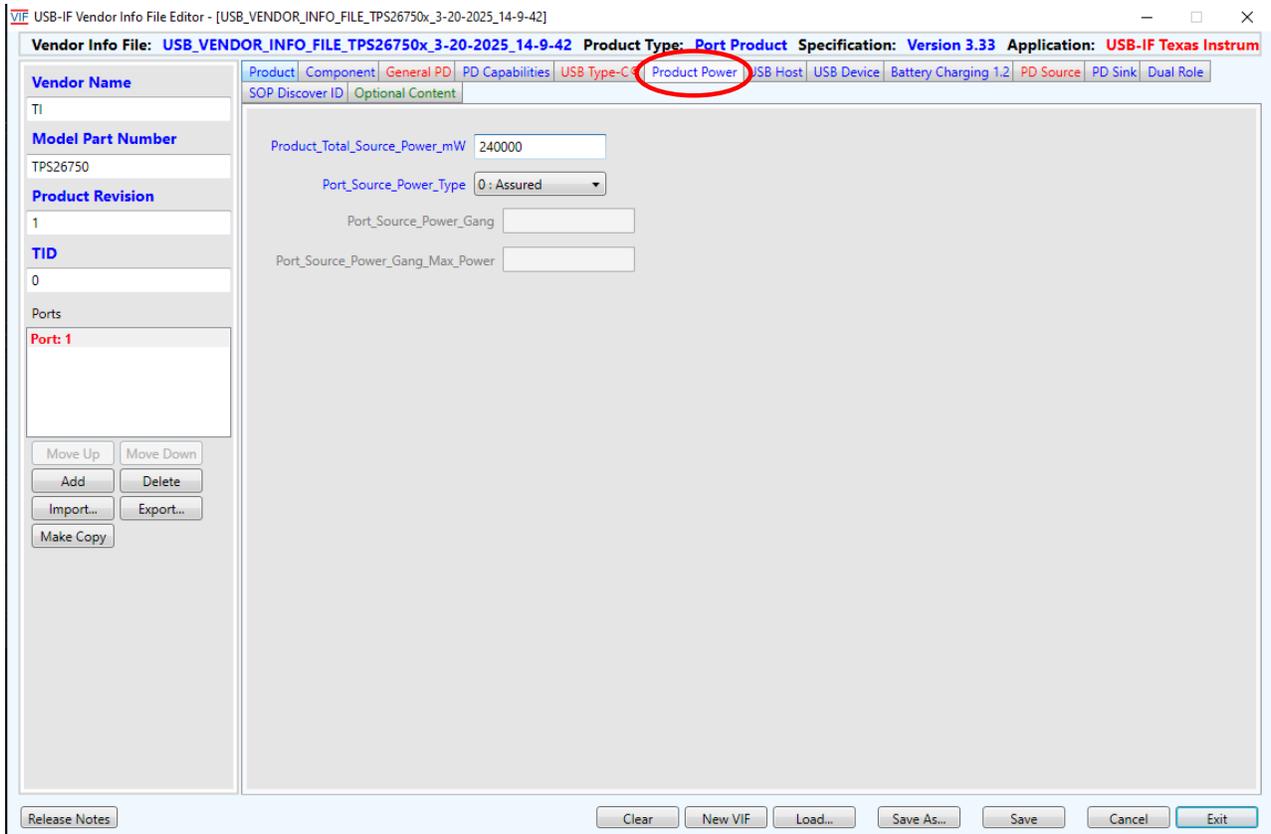


图 5-6. VIF 编辑器“产品功率”选项卡

表 5-6. “产品功率”选项卡

VIF 字段	说明
Product_Total_Source_Power_mW	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 根据最大源 PDO 的拉电流功率计算，单位为毫瓦 (mW)。
Port_Source_Power_Type	默认值设置为 0：保证。 可以针对多端口设计修改值。

5.7 USB 主机和 USB 设备

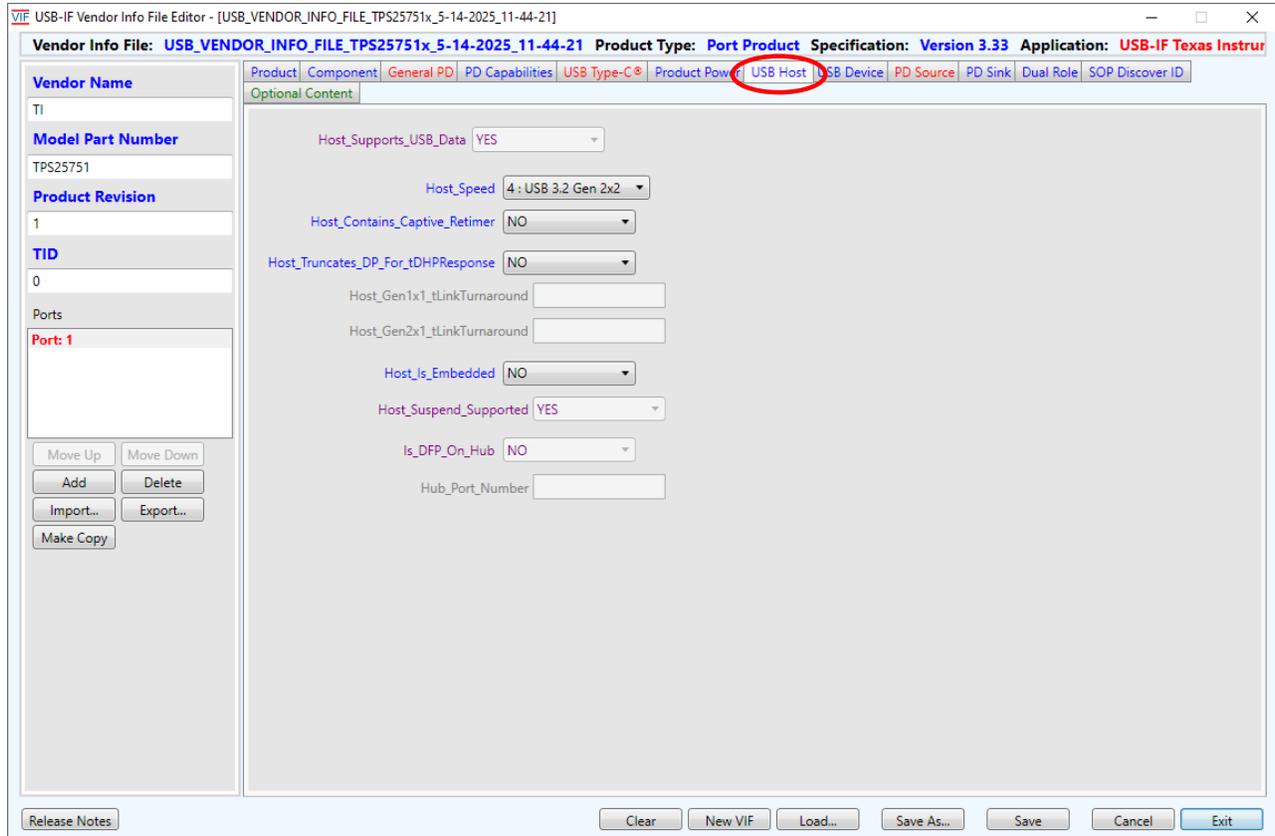


图 5-7. VIF 编辑器“USB 主机”选项卡

表 5-7. “USB 主机”选项卡

VIF 字段	说明
Host_Supports_USB_Data	当 Type_C_Can_Act_As_Host 设置为是时，默认值设置为是。
Host_Speed	根据端口配置 (0x28) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 支持 USB 通信 [11] USB3 速率 [14:13]
Host_Contains_Captive_Retimer	默认值设置为否。
Host_Truncates_DP_For_tDHPResponse	字段已禁用。
Host_Gen1x1_tLinkTurnaround	字段已禁用。
Host_Gen2x1_tLinkTurnaround	字段已禁用。
Host_Is_Embedded	默认值设置为否。
Host_Suspend_Supported	字段已禁用。
Is_DFP_On_Hub	字段已禁用。
Hub_Port_Number	字段已禁用。

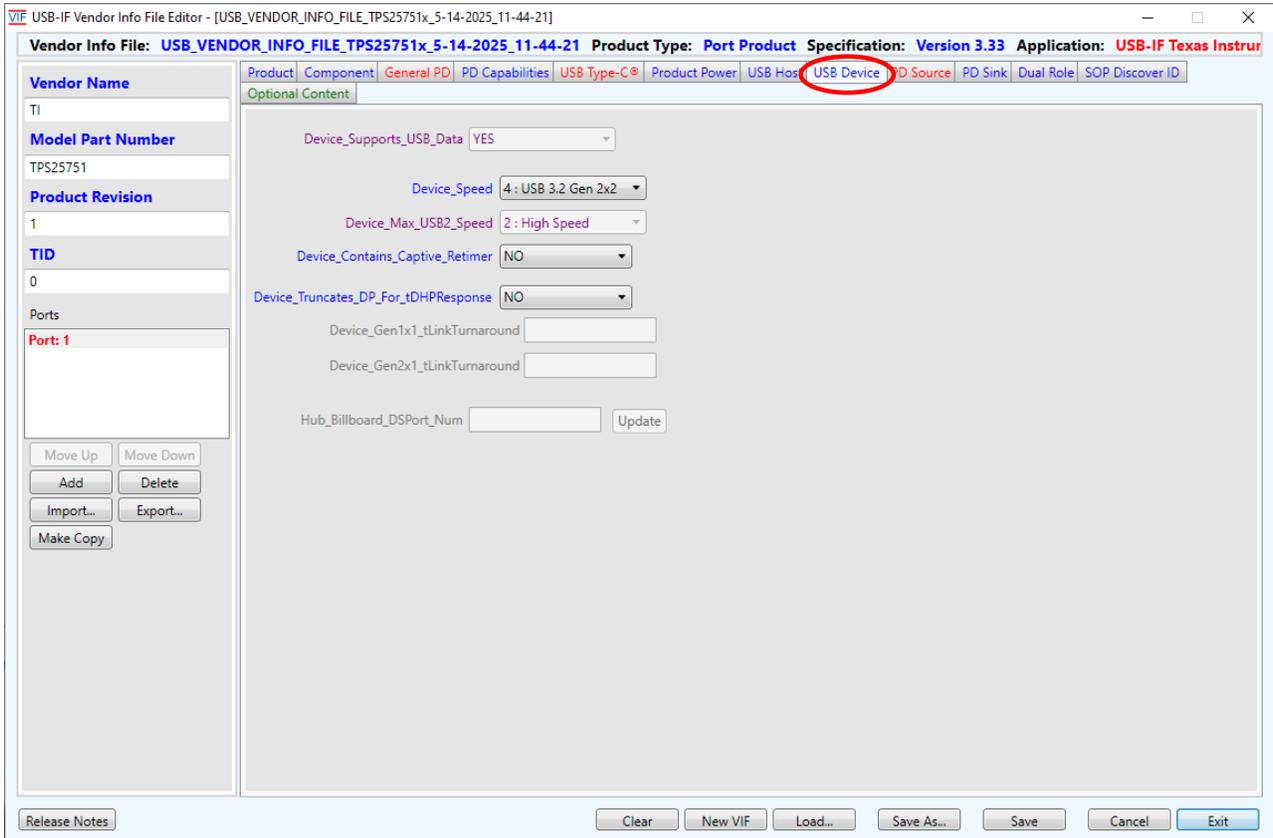


图 5-8. VIF 编辑器“USB 设备”选项卡

表 5-8. “USB 设备”选项卡

VIF 字段	说明
Device_Supports_USB_Data	当 Type_C_Can_Act_As_Device 设置为是时，默认值设置为是。
Device_Speed	根据端口配置 (0x28) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 支持 USB 通信 [11] USB3 速率 [14:13]
Device_Max_USB2_Speed	默认值设置为 2 : 高速。
Device_Contains_Captive_Retimer	默认值设置为否。
Device_Truncates_DP_For_tDHPResponse	默认值设置为否。
Device_Gen1x1_tLinkTurnaround	字段已禁用。
Device_Gen2x1_tLinkTurnaround	字段已禁用。
Hub_Billboard_DSPort_Num	字段已禁用。

5.8 电池充电规范 1.2

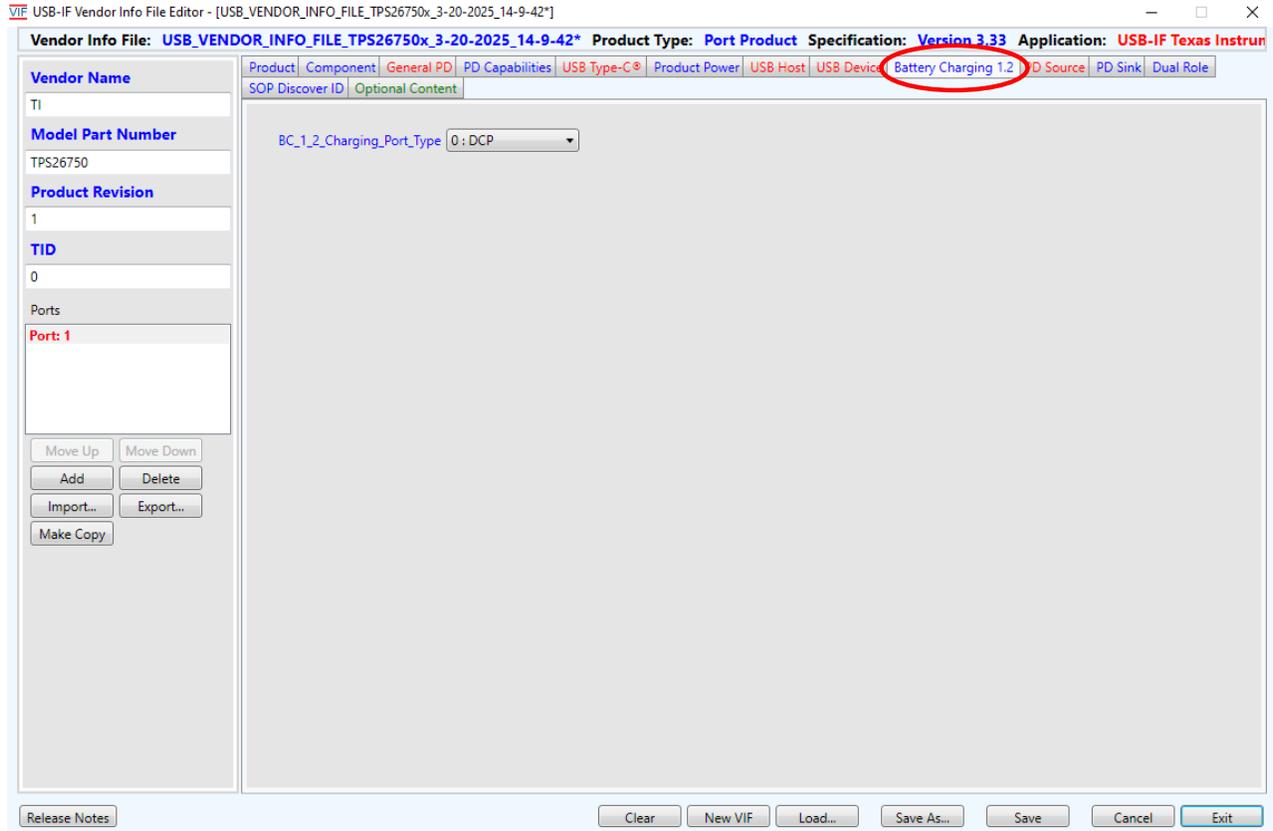


图 5-9. VIF 编辑器“电池充电规范 1.2”选项卡

表 5-9. “电池充电规范 1.2”选项卡

VIF 字段	说明
BC_1_2_Charging_Port_Type	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 充电器广播启用 [28:26]

5.9 PD 源

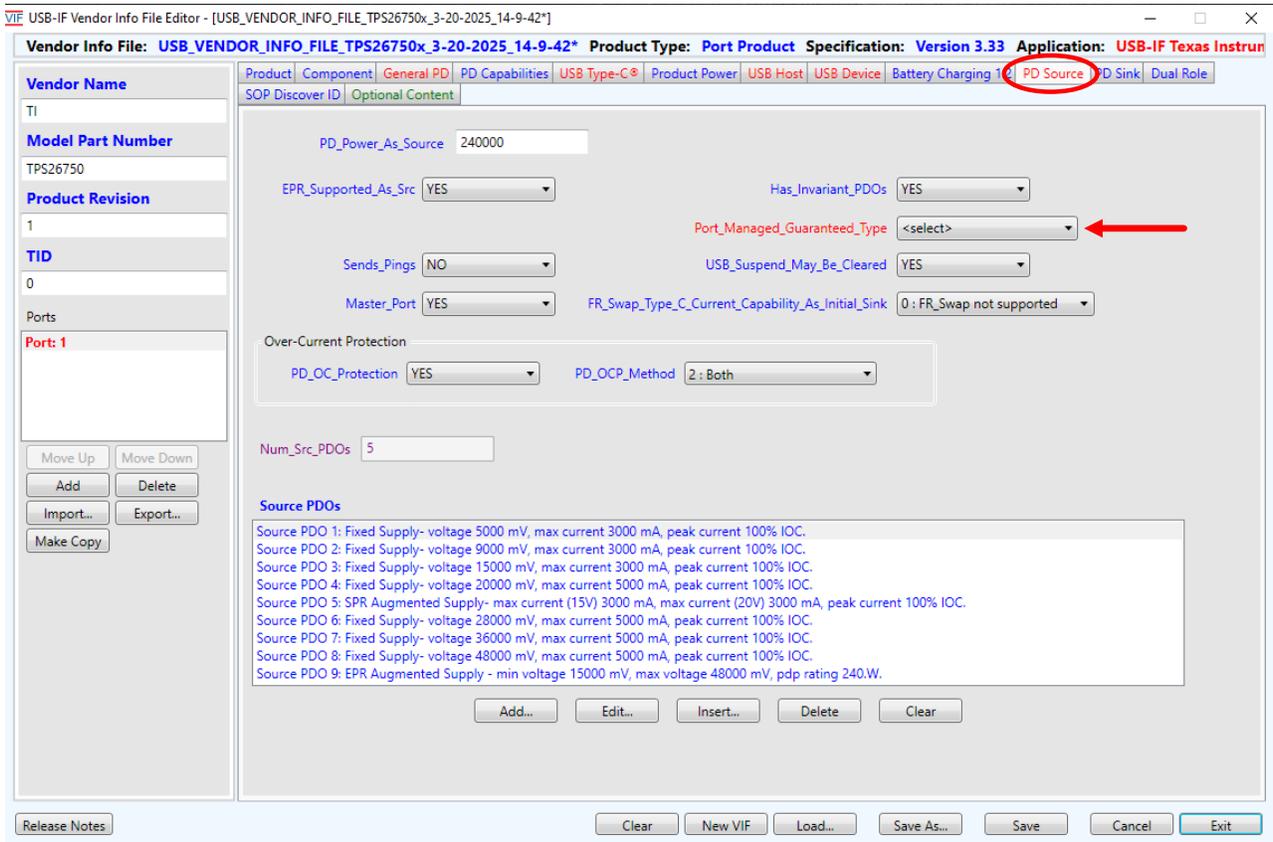


图 5-10. VIF 编辑器“PD 源”选项卡

备注

图 5-10 中的红色箭头突出显示了可特意留空供用户配置的字段。更多信息，请参阅表 4-1。

表 5-10. “PD 源”选项卡

VIF 字段	说明
PD_Power_As_Source	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 根据最大源 PDO 计算拉电流功率，单位为毫瓦 (mW)。
EPR_Supported_As_Source	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> TX 供电数量编号有效 EPR PDO [5:3] 是：如果支持 EPR 源且 TX 供电数量有效 EPR PDO 为非零值。
Has_Invariant_PDOS	默认值设置为是，并可根据系统进行修改。 如果除了受电缆限制的情况外端口始终广播相同的 PDO，则该端口具有不变的 PDO。
Port_Managed_Guaranteed_Type	根据 Tx 源端信息 (0x78) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 端口类型共享保证 [31] 如果端口提供的功率固定，则端口为担保或保证模式。 如果端口可以动态地变化，则端口为托管或非保证模式。

表 5-10. “PD 源” 选项卡 (续)

VIF 字段	说明
Send_Pings	默认值设置为否且不得修改。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Master_Port	默认值设置为是且不得修改。
USB_Suspend_Can_Be_Cleared	默认值设置为是。
FR_Swap_Type_C_Current_Capability_As_Initial_Sink	默认值设置为 0 : 不支持 FR_Swap。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
PD_OC_Protection	如果在 GUI 的 Q1 中选择了 TI 集成 PD + BQ 选项, 则默认值设置为是。 否则设置为否。
PD_OCP_Method	设置为 2 : 两者, 条件是用户在 GUI 中为 Q1 选择了集成 PD+BQ 选项。否则会忽略该字段。 <ul style="list-style-type: none"> 对于非集成 OC+BQ 系统, 用户需要确定系统实现哪种 OC 类型 (对于非 PD+BQ 选项, 设置为 <select>) 。
Num_Src_PDOs	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 有效 PDO 数量 [2:0] <hr/> <p style="text-align: center;">备注</p> <p style="text-align: center;">此字段仅适用于 SPR PDO ; EPR PDO 不适用于此字段。</p>

表 5-11. “PD 源” 选项卡 - 电源类型 : 固定

PDO 类型 : 固定类型	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Supply_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 电源类型 [31:30]
SPR_PDO_Peak_Current	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 峰值电流 [21:20]
Src_PDO_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 电压 [19:10]
Src_PDO_Max_Current	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 最大电流 [9:0]
Src_PD_OCP_OC_Debounce	如果在 GUI 的 Q1 中选择了 PD + BQ 选项, 则默认值设置为 10。
Src_PD_OCP_OC_Threshold	如果在 GUI 的 Q1 中选择了 PD + BQ 选项, 则设置默认值。
Src_PD_OCP_UV_Debounce	如果在 GUI 的 Q1 中选择了 PD + BQ 选项, 则默认值设置为 10。
Src_PD_OCP_UV_Threshold_Type	默认值设置为 1 : 百分比, 条件是在 GUI 的 Q1 中选择了 PD + BQ 选项。
Src_PD_OCP_UV_Threshold	如果在 GUI 的 Q1 中选择了 PD + BQ 选项, 则默认值设置为 70。

表 5-12. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：电池

PDO 类型：电池类型	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Supply_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 电源类型 [31:30]
Src_PDO_Max_Power	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 最大功率 [9:0]
Src_PDO_Min_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 最小电压 [19:10]
Src_PDO_Max_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 最大电压 [29:20]

表 5-13. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：变量

PDO 类型：变量类型	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Supply_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 电源类型 [31:30]
Src_PDO_Max_Current	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 最大电流 [9:0]
Src_PDO_Min_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 最小电压 [19:10]
Src_PDO_Max_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 最大电压 [29:20]

表 5-14. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：SPR PPS

PDO 类型：APDO APDO 类型：可编程电源 (SPR)	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Supply_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - 电源类型 [31:30]
Src_PDO_APDO_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 • PDO - APDO 类型 [29:28]

表 5-14. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：SPR PPS (续)

PDO 类型：APDO APDO 类型：可编程电源 (SPR)	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Max_Current	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电流 [6:0]
Src_PDO_Min_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最小电压 [15:8]
Src_PDO_Max_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电压 [24:17]

表 5-15. “PD 源” 选项卡 - 电源类型：EPR AVS

PDO 类型：APDO APDO 类型：EPR 可调电压电源 (EPR AVS)	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Supply_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 电源类型 [31:30]
Src_PDO_APDO_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - EPR 可调电压电源 [29:28]
Src_PDO_Peak_Current	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 峰值电流 [27:26]
Src_PDO_Min_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最小电压 [15:8]
Src_PDO_Max_Voltage	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电压 [25:17]
Src_PDO_PDP_Rating	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - PDP [7:0]

表 5-16. “PD 源”选项卡 - 电源类型：SPR AVS

PDO 类型：APDO APDO 类型：SPR 可调电压电源 (SPR AVS)	
VIF 字段	说明
Src_PDO_Supply_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 电源类型 [31:30]
Src_PDO_APDO_Type	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - APDO 类型 [29:28]
Src_PDO_Peak_Current	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 峰值电流 [27:26]
Src_PDO_Max_Current_9V_To_15V	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 9V-15V 的最大电流 [19:10]
Src_PDO_Max_Current_15V_To_20V	根据发送源端能力 (0x32) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 15V-20V 的最大电流 [9:0]

5.10 PD 灌电流

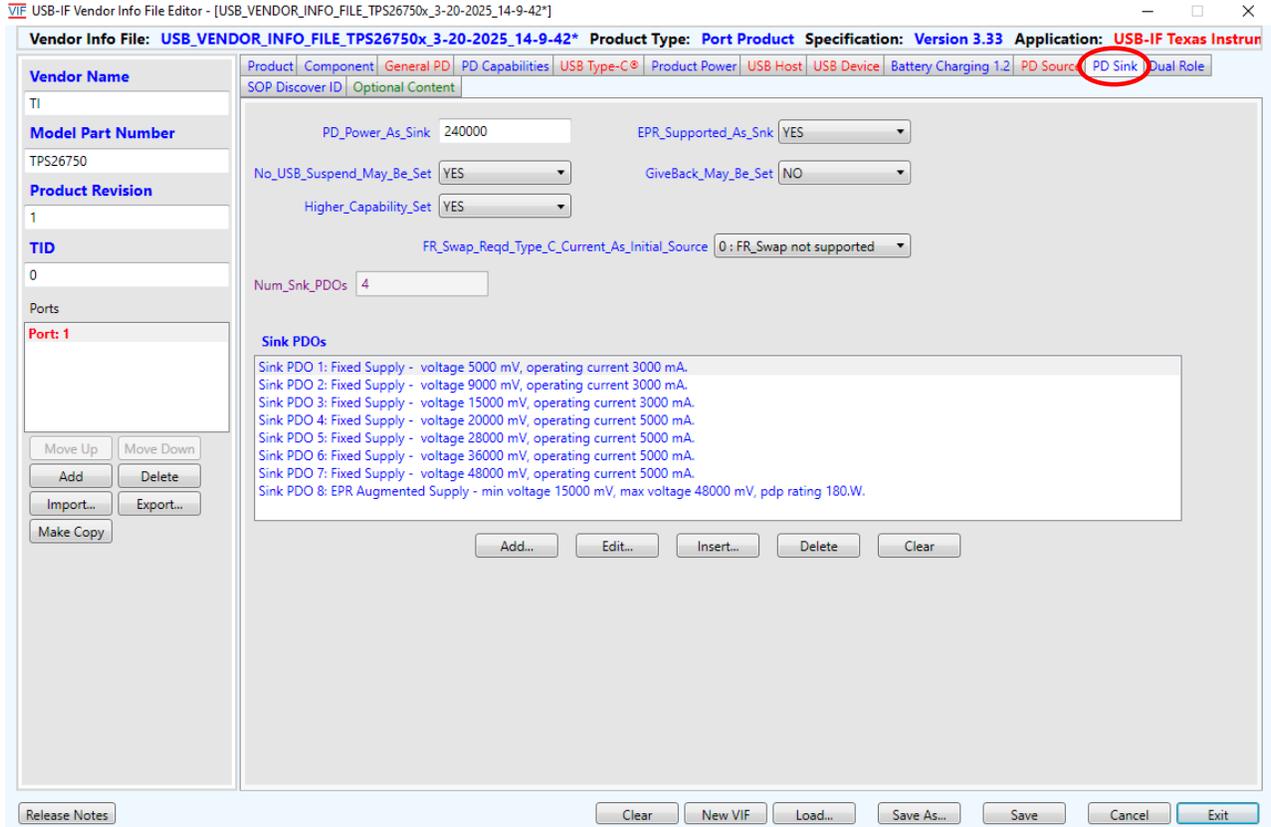


图 5-11. VIF 编辑器“PD 灌电流”选项卡

表 5-17. “PD 灌电流”选项卡

VIF 字段	说明
PD_Power_As_Sink	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 根据最大受电 PDO 计算灌电流功率，单位为毫瓦 (mW)。
No_USB_Suspend_Can_Be_Set	根据自动协商受电 (0x37) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 无 USB 挂起 [1]
Higher_Capability_Set	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 受电 PDO 1 <ul style="list-style-type: none"> 更高的能力 [36]
EPR_Supported_As_Snk	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> TX 受电数量有效 EPR PDO [5:3] 是：如果支持 EPR 受电且 TX 受电数量有效 EPR PDO 为非零值。
GiveBack_Can_Be_Set	默认值设置为否且不得修改。
FR_Swap_Reqd_Type_C_Current_As_Initial_Source	默认值设置为否且不得修改。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
Num_Snk_PDOS	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 有效 PDO 数量 [2:0] <hr/> <p style="text-align: center;">备注</p> <p style="text-align: center;">此字段仅适用于 SPR PDO。EPR PDO 不适用于此字段。</p>

表 5-18. “PD 灌电流”选项卡 - 电源类型：固定

PDO 类型：固定电源	
VIF 字段	说明
Snk_PDO_Supply_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 电源类型 [31:30]
Snk_PDO_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 电压 [19:10]
Snk_PDO_Op_Current	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> PDO <ul style="list-style-type: none"> 工作电流 [9:0]

表 5-19. “PD 灌电流”选项卡 - 电源类型：电池

PDO 类型：电池类型	
VIF 字段	说明
Snk_PDO_Supply_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 电源类型 [31:30]
Snk_PDO_Op_Power	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大功率 [9:0]
Snk_PDO_Min_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最小电压 [19:10]
Snk_PDO_Max_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电压 [29:20]

表 5-20. “PD 灌电流”选项卡 - 电源类型：变量

PDO 类型：变量类型	
VIF 字段	说明
Snk_PDO_Supply_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 电源类型 [31:30]
Snk_PDO_Op_Current	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电流 [9:0]
Snk_PDO_Min_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最小电压 [19:10]
Snk_PDO_Max_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电压 [29:20]

表 5-21. “PD 灌电流”选项卡 - 电源类型：SPR PPS

PDO 类型：APDO APDO 类型：可编程电源 (SPR)	
VIF 字段	说明
Snk_PDO_Supply_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 电源类型 [31:30]
Snk_PDO_APDO_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - APDO 类型 [29:28]

表 5-21. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型 : SPR PPS (续)

PDO 类型 : APDO APDO 类型 : 可编程电源 (SPR)	
VIF 字段	说明
Snk_PDO_Op_Current	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电流 [6:0]
Snk_PDO_Min_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最小电压 [15:8]
Snk_PDO_Max_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电压 [24:17]

表 5-22. “PD 灌电流” 选项卡 - 电源类型 : EPR AVS

PDO 类型 : APDO APDO 类型 : EPR 可调电压电源 (EPR AVS)	
VIF 字段	说明
Snk_PDO_Supply_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 电源类型 [31:30]
Snk_PDO_APDO_Type	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - EPR 可调电压电源 [29:28]
Src_PDO_Min_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最小电压 [15:8]
Src_PDO_Max_Voltage	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - 最大电压 [25:17]
Src_PDO_PDP_Rating	根据发送受电能力 (0x33) 设置 <ul style="list-style-type: none"> • PDO <ul style="list-style-type: none"> - PDP [7:0]

5.11 双角色

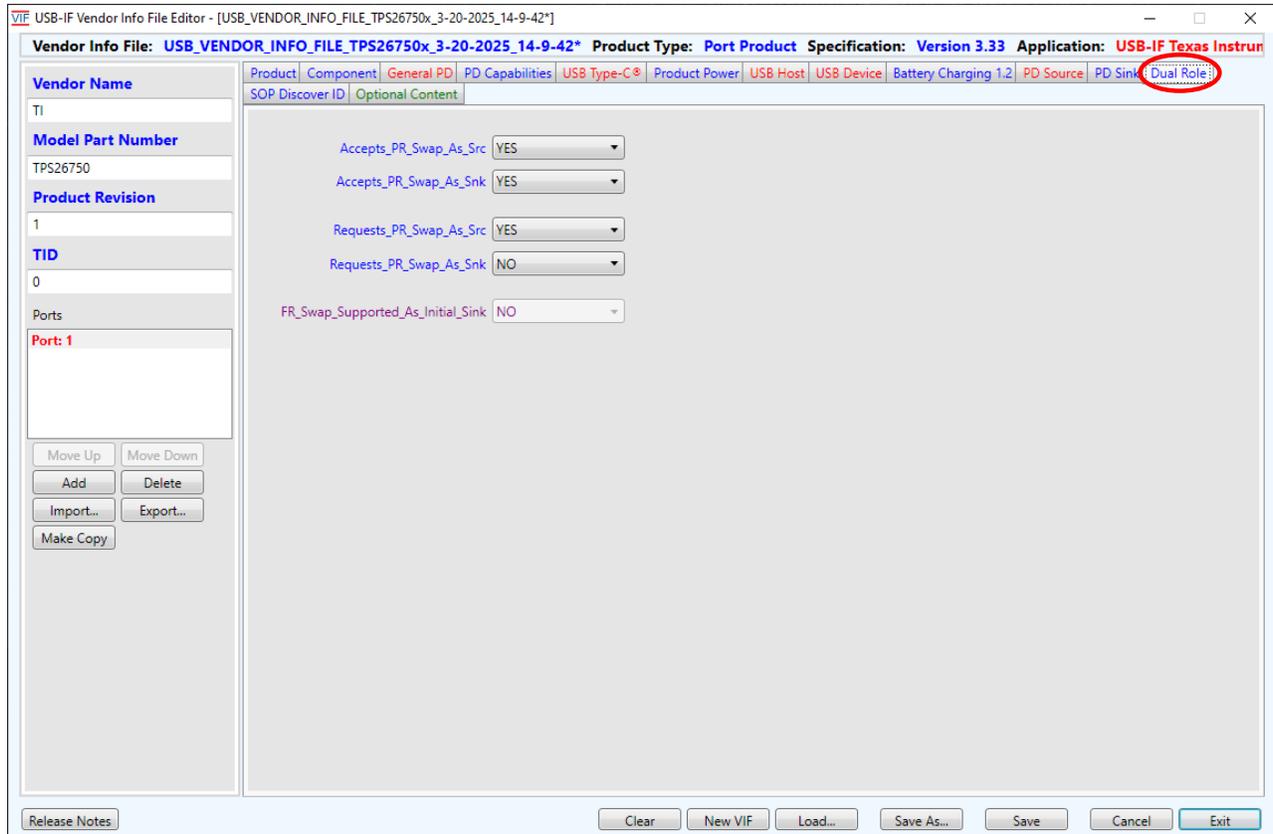


图 5-12. VIF 编辑器“双角色”选项卡

表 5-23. “双角色”选项卡

VIF 字段	说明
Accepts_PR_Swap_As_Src	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 处理切换至受电 [4]
Accepts_PR_Swap_As_Snk	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 处理切换至供电 [6]
Requests_PR_Swap_As_Src	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 启动切换至受电 [5]
Requests_PR_Swap_As_Snk	根据端口控制 (0x29) 设置 <ul style="list-style-type: none"> 启动切换至供电 [7]
FR_Swap_Supported_As_Initial_Sink	字段已禁用。 <i>TPS25751 或 TPS26750 不支持。</i>

5.12 SOP 发现 ID

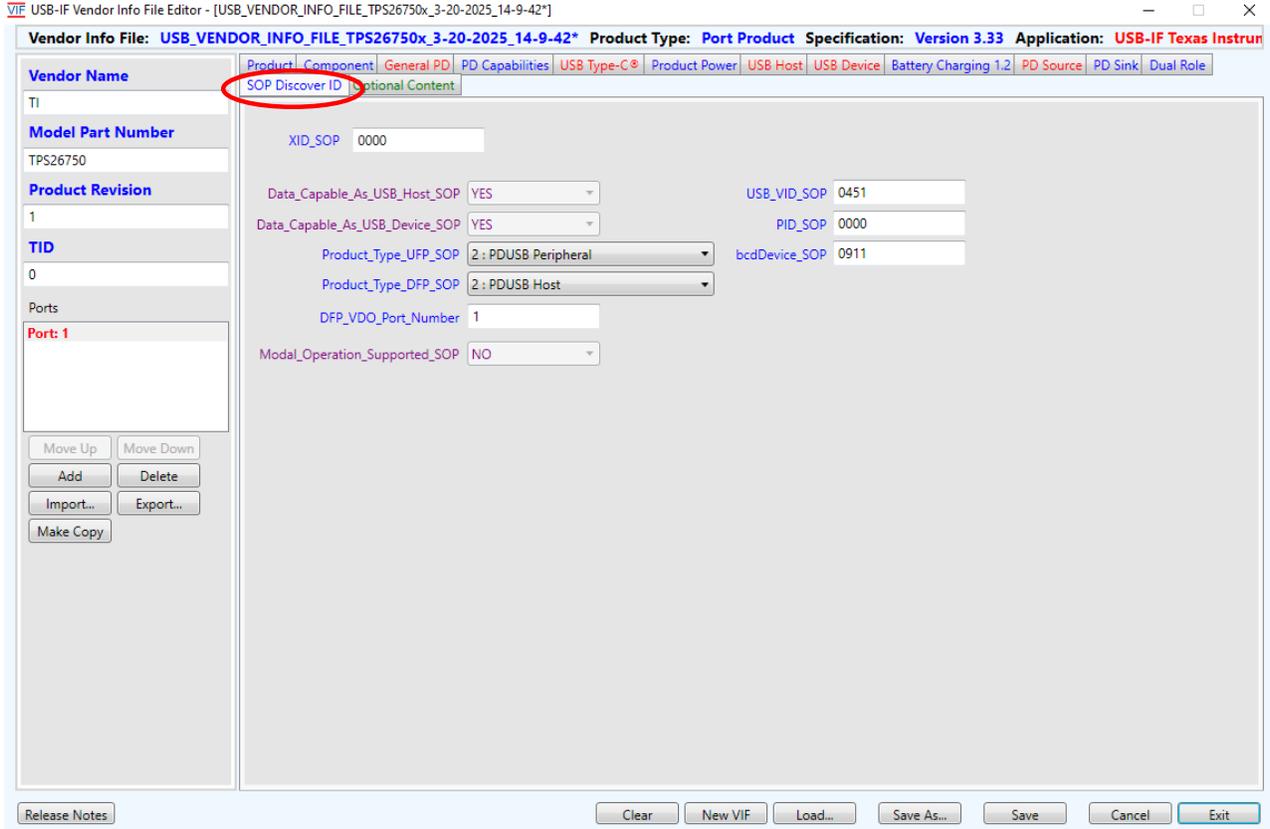


图 5-13. VIF 编辑器“SOP 发现 ID”选项卡

表 5-24. “SOP 发现 ID”选项卡

VIF 字段	说明
XID_SOP	默认值设置为 0x0000。 供应商可以修改此值。
Data_Capable_As_USB_Host_SOP	根据“USB Type-C”选项卡中的 <i>Type_C_Can_Act_As_Host</i> 字段设置。
Data_Capable_As_USB_Device_SOP	根据“USB Type-C”选项卡中的 <i>Type_C_Can_Act_As_Device</i> 字段设置。
Product_Type_UFP_SOP	根据 GUI 中的 Q6 设置。 0 : 未定义: 适用于为 Q6 选择了否或主机的情况。 2 : PDUSB 外设: 适用于为 Q6 选择了设备或主机和设备的情况。
Product_Type_DFP_SOP	根据 GUI 中的 Q6 设置。 0 : 未定义: 适用于为 Q6 选择了否或设备的情况。 2 : PDUSB 主机: 适用于为 Q6 选择了主机或主机和设备的情况。
DFP_VDO_Port_Number	必须与“组件”选项卡端口标签字段的值匹配。
Modal_Operation_Supported_SOP	默认值设置为否且不得修改。 TPS25751 或 TPS26750 不支持。
USB_VID_SOP	根据 GUI 中的 Q9 设置。
PID_SOP	根据 GUI 中的 Q10 设置。

表 5-24. “SOP 发现 ID” 选项卡 (续)

VIF 字段	说明
bcdDevice_SOP	默认值设置为 0911 且不得修改。

6 总结

VIF 生成是实现 USB Type-C® PD 合规性的关键步骤。TI VIF 生成工具通过从用户配置生成 VIF 来简化此步骤，并填充大部分 VIF。这样可以避免用户手动生成 VIF 文件，通过降低生成 VIF 的进入门槛并减少合规性测试周期数来加快合规性测试。用户可利用本应用手册了解如何使用 TI VIF 生成工具并获取有关 PD 控制器配置中的 VIF 字段配置的指导。

7 参考资料

- USB, [USB-IF 合规性更新](#)
- USB, [USB 供应商信息文件生成器](#)
- USB, [USB 电力输送合规性测试规范](#)
- USB, [USB Type-C 功能测试规范](#)
- 欧洲议会, [欧盟强制要求 USB-C](#)
- 德州仪器 (TI), [USBCPD-APPLICATION-CUSTOMIZATION-TOOL](#)
- 德州仪器 (TI), [TPS25751 技术参考手册](#), 技术参考手册
- 德州仪器 (TI), [TPS26750 技术参考手册](#), 技术参考手册

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