

Application Note

如何使用 SigCon Architect 配置 DS320PR410



David Waier

摘要

本文档介绍了如何使用用户友好型德州仪器 (TI) SigCon Architect GUI 来配置 DS320PR410 四通道 PCI-Express Gen 5.0 转接驱动器。目标读者包括在 SMBus 模式下使用 DS320PR410-RSC-EVM 或 DS320PR410 的硬件或系统工程师。

TI 建议读者熟悉 [DS320PR410 用于 PCIe 5.0、CXL 2.0 的四通道线性转接驱动器](#) 数据表。本文档和与 DS320PR410 转接驱动器相关的所有其他配套资料数据 (应用手册、模型等) 可从 TI 网站上的 DS320PR410 产品页面下载。或者, 联系您当地的德州仪器 (TI) 现场销售代表获取帮助。

内容

1 入门和 GUI 概述.....	2
2 配置页面.....	3
3 底层页面.....	7
4 EEPROM 页面.....	10
5 顶层页面.....	14
6 眼高页面.....	17
7 总结.....	22
8 参考资料.....	22

商标

Intel™ is a trademark of Intel Corporation.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 入门和 GUI 概述

以下部分介绍了安装德州仪器 (TI) SigCon Architect GUI 和 DS320PR410 SigCon Architect GUI 配置文件所需的步骤。

1. 下载并安装德州仪器 (TI) SigCon Architect GUI EVM v3 程序。有关详细说明，请参阅 [SigCon Architect : 安装和入门指南](#) 中的步骤。
2. 从 TI 网站或安全资源文件夹下载 DS320PR410 SigCon Architect GUI 配置文件更新程序并进行安装。
3. 将 [USB2ANY](#) 接口适配器或 [Aardvark I²C 主机适配器连接到所需的 DS320PR410 和 PC。](#)
4. 启动 SigCon Architect EVM GUI v3 程序并确保已安装 DS320PR410 配置文件。成功安装后，该程序会作为 DS320PR410 器件的实例显示在 SigCon Architect GUI 的 **Selection** 列下方。

以下列出了每个 DS320PR410 SigCon Architect GUI 页面的说明：

1. **Configuration Page** : 用于配置器件 SMBus/I²C 地址、器件 EVM 型号、器件数量 (仅限 DS320PR410EVM-CUSTOM 模式) 和接口适配器。

备注

在访问任何其他 GUI 页面之前，必须配置 **Configuration Page**。

2. **Low Level Page** : 单个寄存器对每个器件的访问。该页面可用于更改特定寄存器设置或验证通过 **High Level Page** 进行的更改是否生效。
3. **EEPROM Page** : 用于创建、读取和写入 EEPROM Hex 文件 (采用 Intel™ Hex 格式)。当 DS320PR410 配置为 SMBus/I²C 主模式 (MODE = L1) 时，转接驱动器在上电时加载存储在外部 EEPROM 中的设置。用户可以使用该页面配置这些设置。
4. **High Level Page** : 主页面，用于更改器件的 EQ 设置 (EQ 指数/CTLE、直流增益) 和监测每个通道的有效状态。
5. **Eye Height Page** : 用于执行所选通道的 **EyeScan** 并以图形形式显示 **EyeScan** 结果图。这有助于调整 DS320PR410 和为您的系统选择 EQ 指数。有关更多详细信息，请参阅 [使用 TI PCI-Express Gen5.0 转接驱动器进行眼图扫描](#) 应用手册。

2 配置页面

以下部分介绍了 DS320PR410 GUI 中 *Configuration Page* 的功能以及用于对 DS320PR410 进行编程的 GUI 配置。该页面用于设置 GUI，以通过 SMBus/I²C 实现正确的器件通信。

1. 启动 SigCon Architect EVM GUI v3 应用程序。
2. 点击 GUI 左侧 DS320PR410 配置文件下面的 *Configuration* 选项卡，如图 2-1 所示。

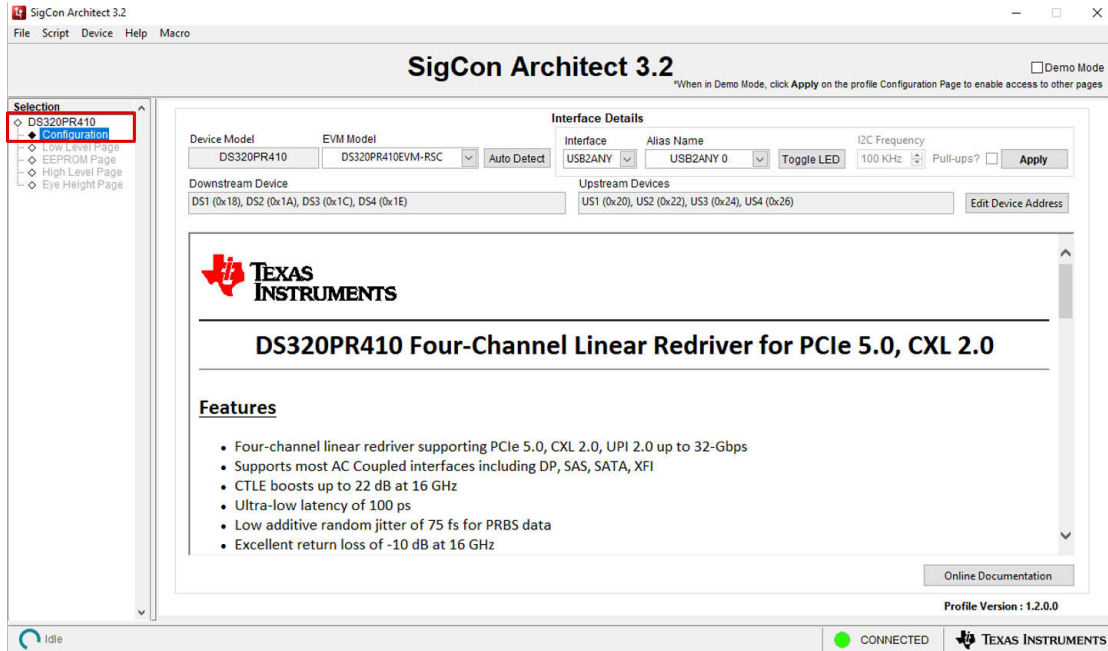


图 2-1. DS320PR410 配置页面

3. 点击 *Auto Detect* 按钮可检测连接的器件的 SMBus/I²C 地址，如图 2-2 所示。根据需要，选择 *Edit Device Address* 按钮以手动编辑分配的下游和上游器件地址。

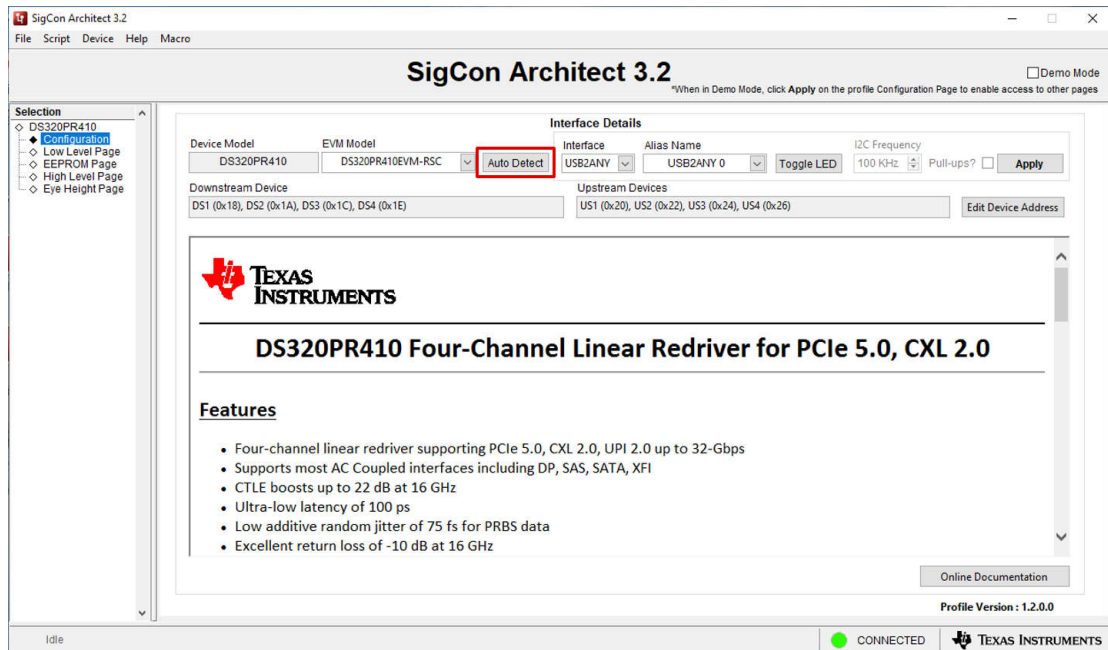


图 2-2. SMBus 地址自动检测

4. 在 **Interface** 下拉菜单下选择正确的接口适配器 (USB2ANY 或 Aardvark)。选择正确的接口适配器后, 点击 **Apply** 以连接至所选的 DS320PR410 器件。如图 2-3 所示, 如果选择了正确的接口适配器并正确配置了 SMBus 地址, 则 GUI 左下角的状态指示器会显示绿色 LED 和文本 **Connected**。成功连接后, DS320PR410 配置文件下的其他选项卡变为可供选择。点击 GUI 左侧所需的选项卡以开始对器件 (一个或多个) 进行编程。

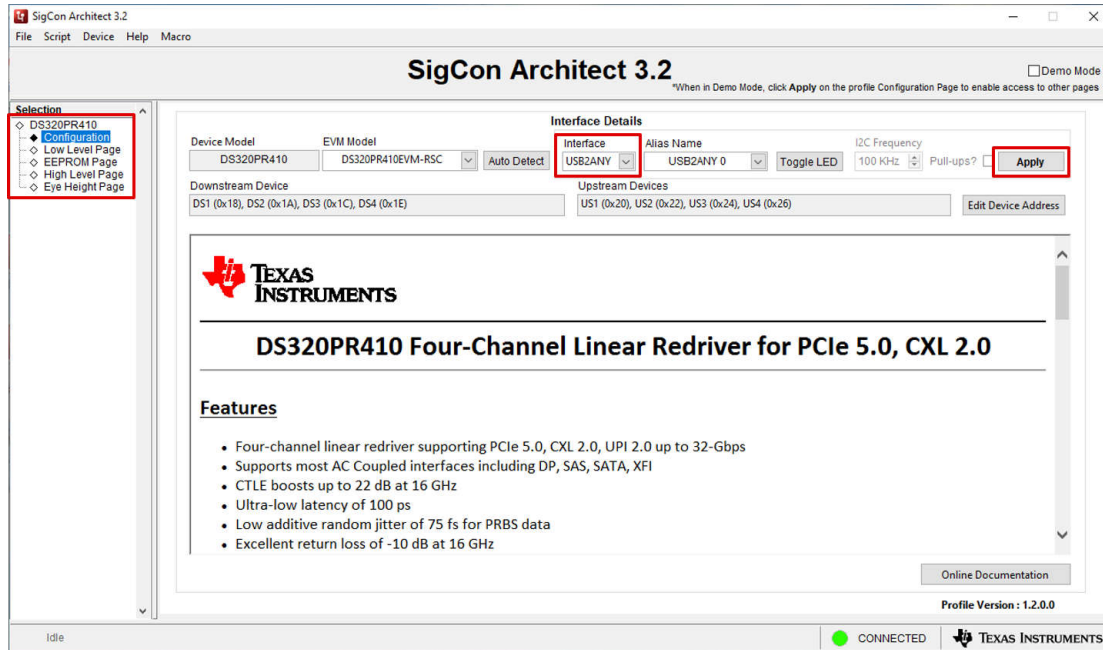


图 2-3. 接口适配器选择和应用程序设置

5. 默认情况下, GUI 被配置为与包含 8 个 DS320PR410 器件 (4 个下行、4 个上行) 的 DS320PR410-RSC-EVM 评估模块进行通信。但是, DS320PR410 GUI 还能够支持 1 至 16 个 DS320PR410 器件, 方法是使用 **EVM Model** 下拉菜单选择 **DS320PR410EVM-CUSTOM** 模型, 如图 2-4 所示。

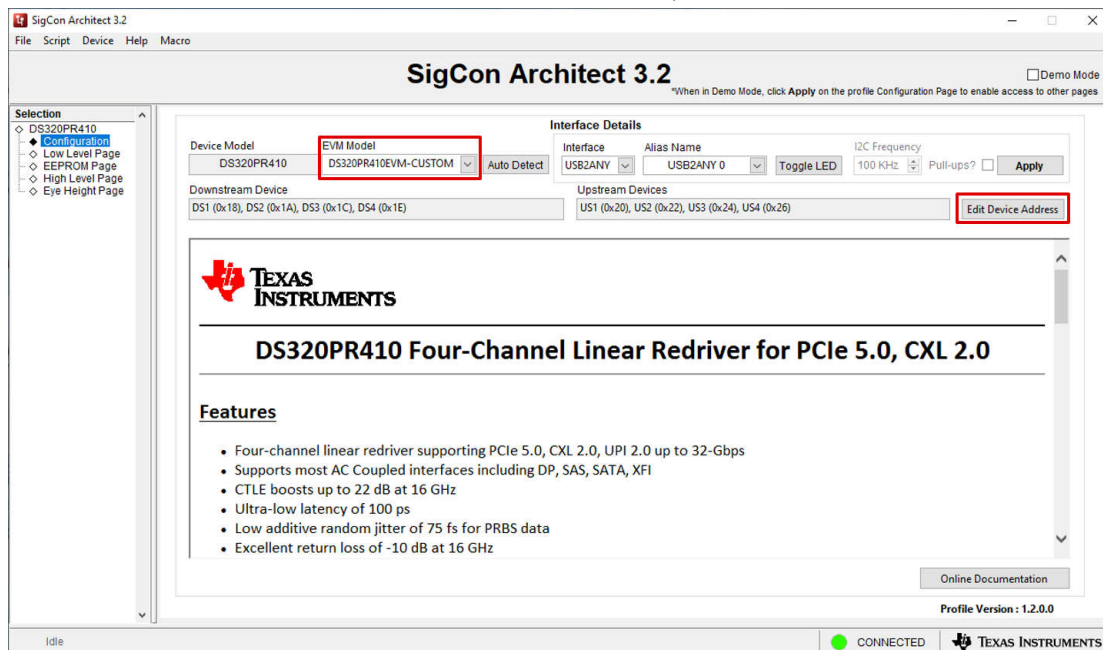


图 2-4. DS320PR410EVM-CUSTOM 配置

使用 **Edit Device Address** 按钮，可以选择要执行 GUI 配置的下游和上游 DS320PR410 器件数量，如图 2-5 所示。选择所需的器件数量和 SMBus 地址后，按 **OK** 按钮。然后，点击 **Apply** 将编辑后的配置应用到 GUI。

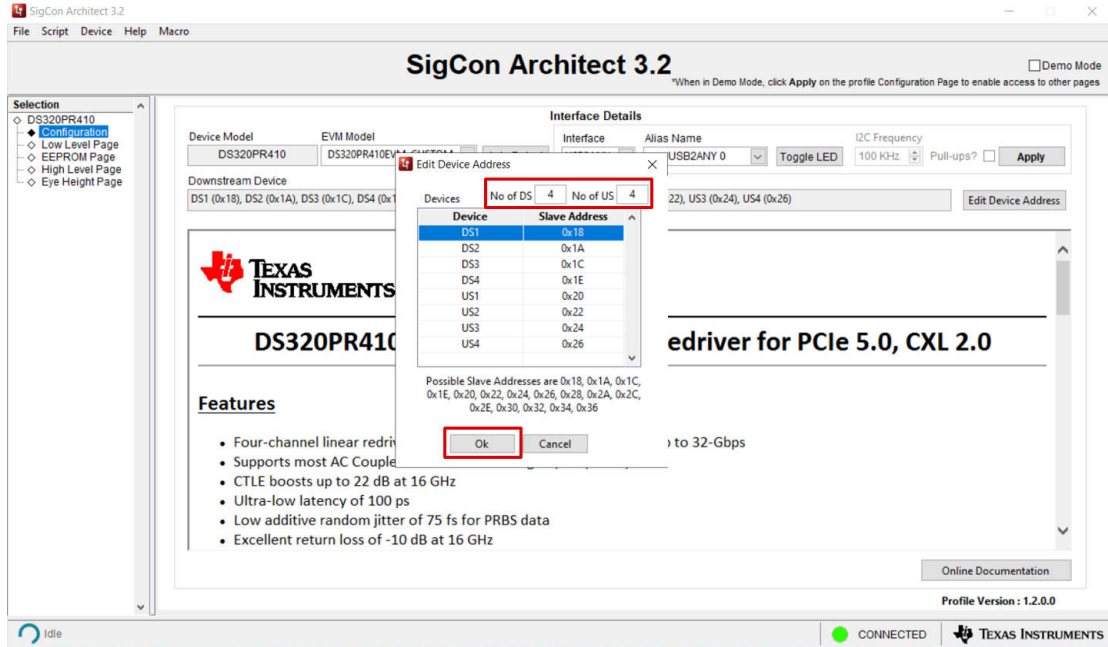


图 2-5. DS320PR410EVM-CUSTOM 编辑器件地址

备注

下游和上游器件地址按照**数字序列递增顺序**分配，可以手动编辑以反映系统中转接驱动器的方向。

可以选择在 *Demo Mode* 下探索常规 GUI 功能，可以使用 GUI 右上角的复选框来选择该选项。在 *Demo Mode* 下，GUI 不会尝试通过接口适配器与任何器件进行通信。图 2-6 展示了 *Demo Mode* 下的 DS320PR410 GUI 示例，其中右下角的状态指示器显示红色 LED 和文本 *Demo Mode*。要在 *Demo Mode* 下访问 GUI 的所有页面，请点击 *Apply* 按钮。

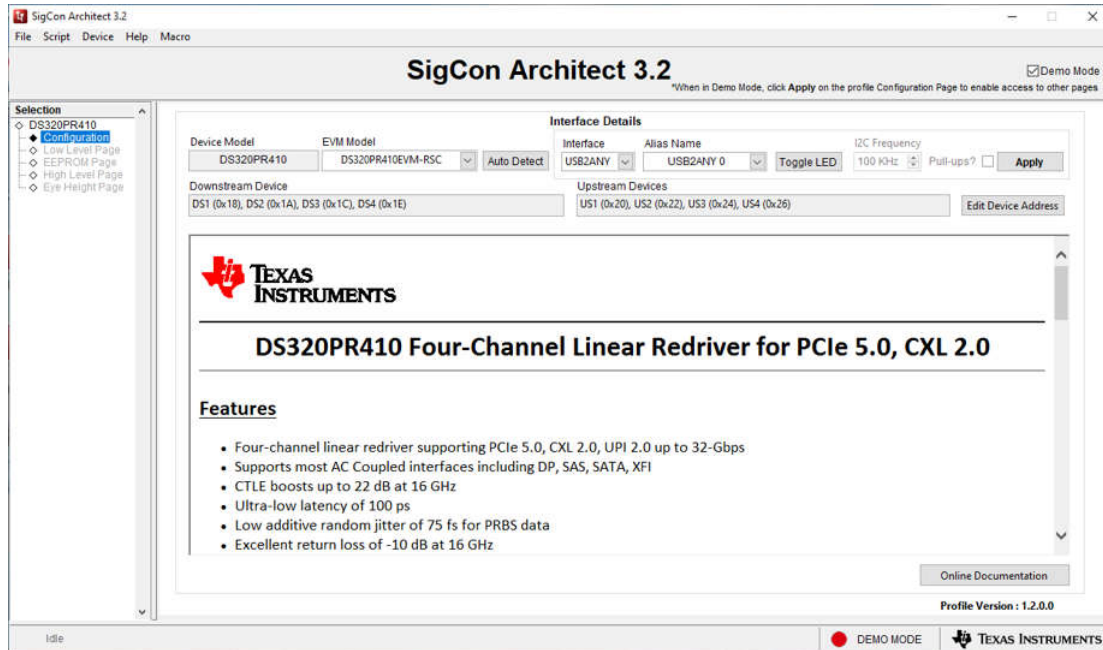


图 2-6. DS320PR410 GUI 演示模式

3 底层页面

以下部分介绍了 DS320PR410 GUI 中 *Low Level Page* 的功能。该页面可用于访问每个 DS320PR410 器件的各个寄存器，更改特定器件设置，验证当前器件状态以及验证通过 *GUI High Level Page* 进行的更改。有关 DS320PR410 寄存器的更多信息，请参阅 [DS320PR410 编程指南](#)。

1. 使用图 3-1 中显示的 *Device Select* 下拉菜单选择要进行读取或写入的器件。DS320PR410-RSC-EVM 包含四个下游器件和四个上游器件。

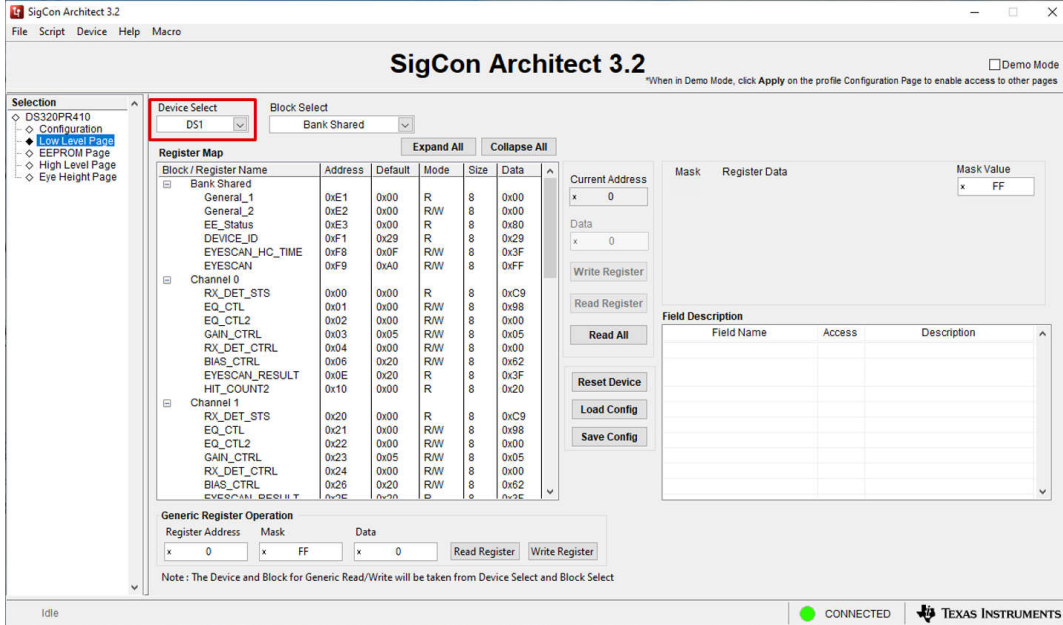


图 3-1. 底层页面：“Device Select” 下拉菜单

2. 使用 *Device Select* 下拉菜单选择所需的器件后，GUI *Register Map* 表中会显示完整的寄存器映射。使用图 3-2 中显示的 *Block Select* 下拉菜单跳至所需的表部分，以查看器件 *Bank Shared* 寄存器、器件 *Channel* 寄存器和器件 *Bank* 寄存器。寄存器 *Bank* 包含全部器件通道 0-3。

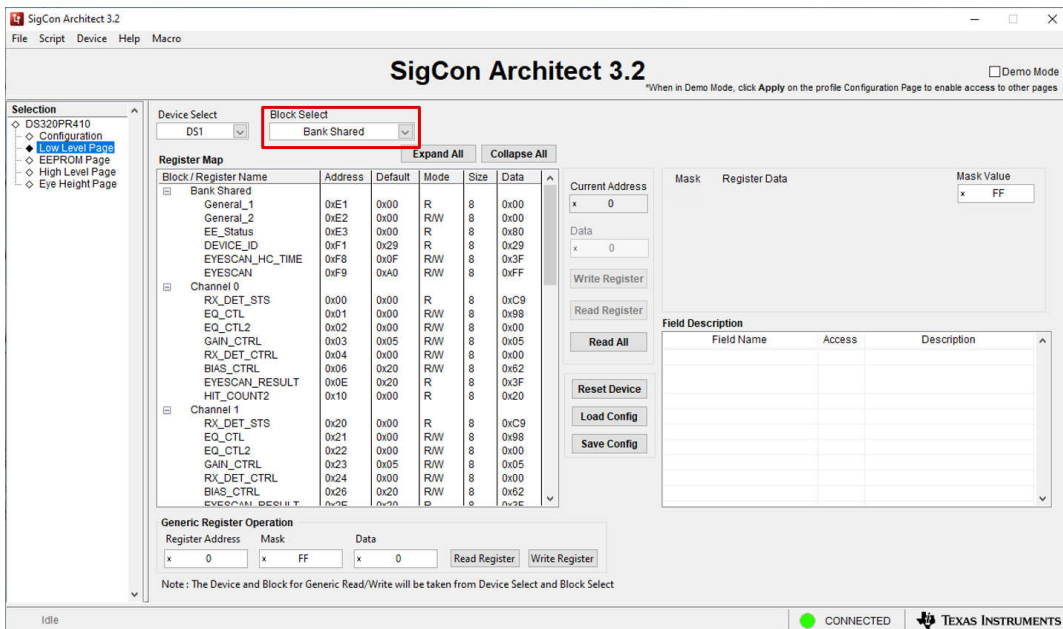


图 3-2. 底层页面：“Block Select” 下拉菜单

3. 点击 **Read All** 按钮可将整个器件的配置寄存器读取到 GUI 中。或者，点击特定的寄存器并点击 **Read Register** 按钮可以更新在 GUI 中选择的目标寄存器。**Current Address** 字段会自动更新为选择的 (突出显示的) 寄存器。图 3-3 展示了该字段和相关的按钮。

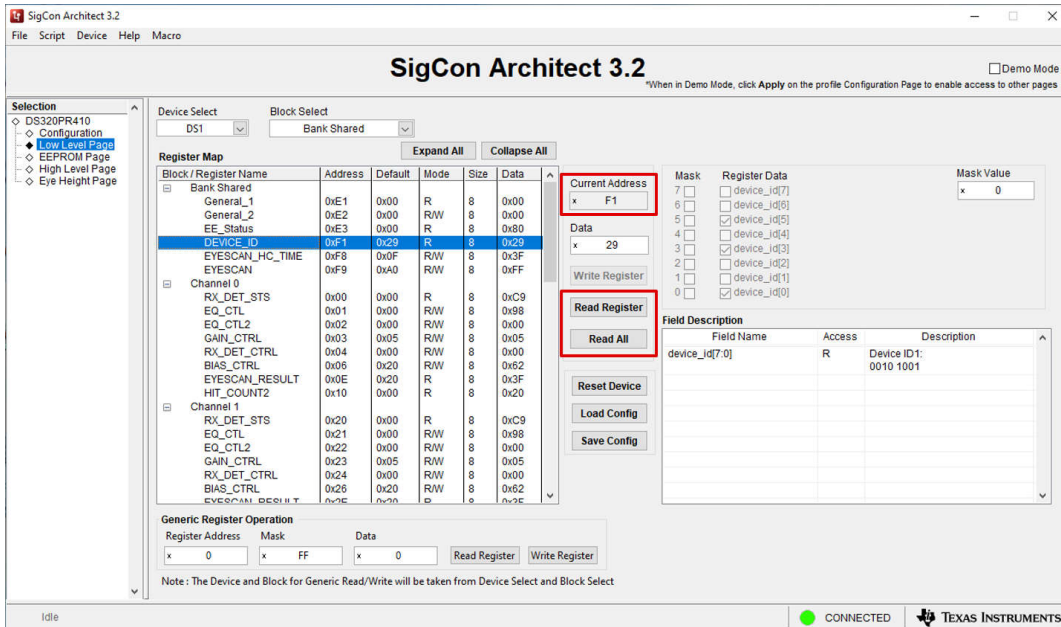


图 3-3. 底层页面：“Read Register”按钮

4. 要对选择的寄存器进行写入，请选中或取消选中 **Register Data** 字段中的复选框，或者在 **Data** 字段中手动输入一个十六进制值。然后，点击 **Write Register** 按钮将指定的数据写入突出显示的器件寄存器。要验证是否已进行更改，请点击 **Read Register** 按钮。请注意，**Field Description** 表介绍了突出显示的寄存器中每个位的功能。图 3-4 展示了该字段和相关的按钮或复选按钮。

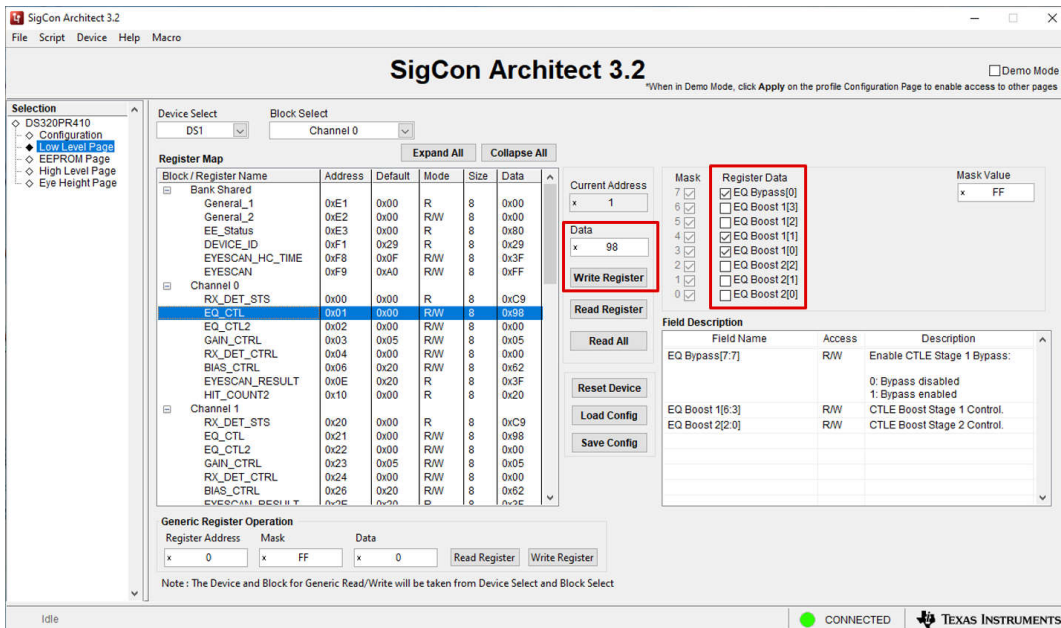


图 3-4. 底层页面：“Data”字段和“Write Register”按钮

5. 点击 **Save Config** 按钮可将当前寄存器配置保存到一个 .cfg 文件中，点击 **Load Config** 按钮可加载器件 .cfg 文件。点击 **Reset Device** 按钮可将每个器件寄存器复位至 **Register Map** 中指定的 **Default** 寄存器值。图 3-5 概述了这些按钮中的每一个按钮。

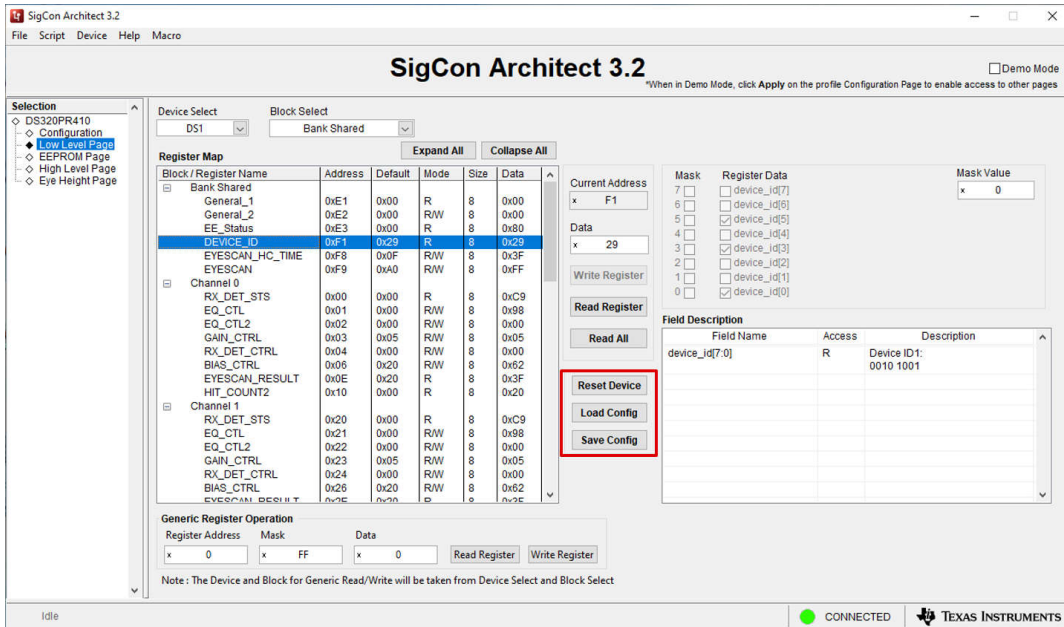


图 3-5. 底层页面：复位、加载和保存器件配置按钮

6. 如果需要，可以通过该页面的 **Generic Register Operation** 部分使用自定义掩码对通用器件寄存器进行读取和写入。这可以在 **Low Level Page** 的底部找到，如图 3-6 所示。

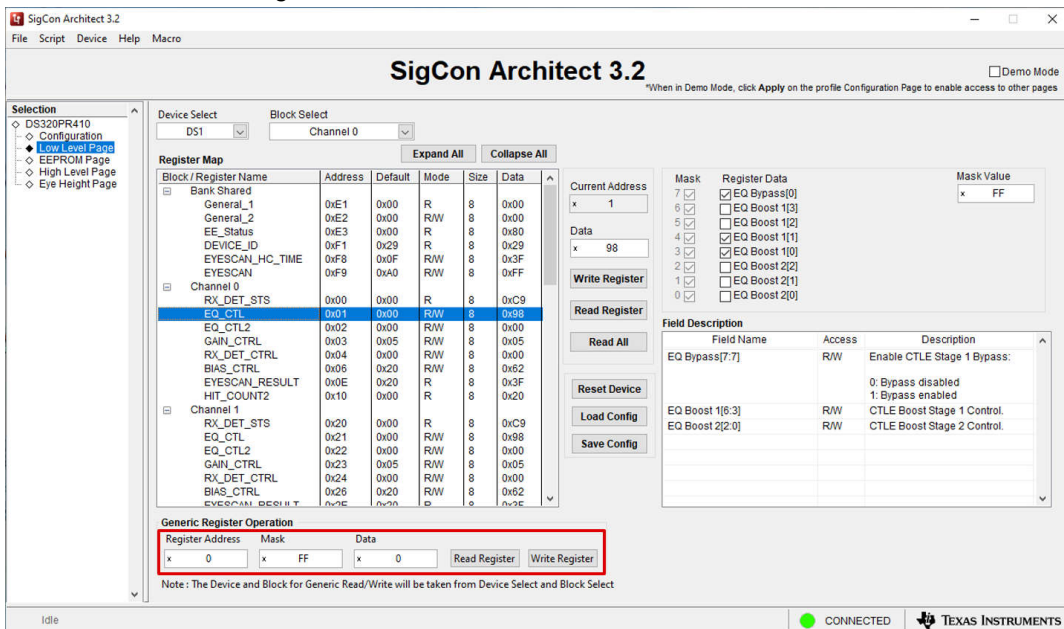


图 3-6. 底层页面：通用寄存器操作

4 EEPROM 页面

SigCon Architect GUI 的 DS320PR410 配置文件可用于为单个转接驱动器或多个 DS320PR410 转接驱动器生成 Intel™ Hex 格式的 EEPROM 文件。当 DS320PR410 配置为 SMBus/I²C 主模式 (MODE = L1) 时, 转接驱动器在上电时加载存储在外部 EEPROM 中的设置。用户可以使用 *EEPROM Page* 配置这些设置。以下部分提供了有关如何导航 DS320PR410 GUI *EEPROM Page* 和创建 EEPROM hex 文件的示例。

本例中具有八个 DS320PR410 转接驱动器。为地址 0x18、0x1A、0x1C、0x1E 处的器件选择了 EQ 指数 2, 为地址 0x20、0x22、0x24、0x26 处的器件选择了 EQ 指数 5。对于每个器件, 每个通道使用相同的值。要低更少或更多的器件进行编程, 请根据需要减少或增加器件数量 (*No. of Devices*) 和配置数量 (*No. of Configs*)。

1. 一次可以对多个器件进行编程。使用图 4-1 中显示的菜单选器件数量和配置数量。如果需要, 最多可以创建 32 个不同的配置并将其分配给每个器件和通道。

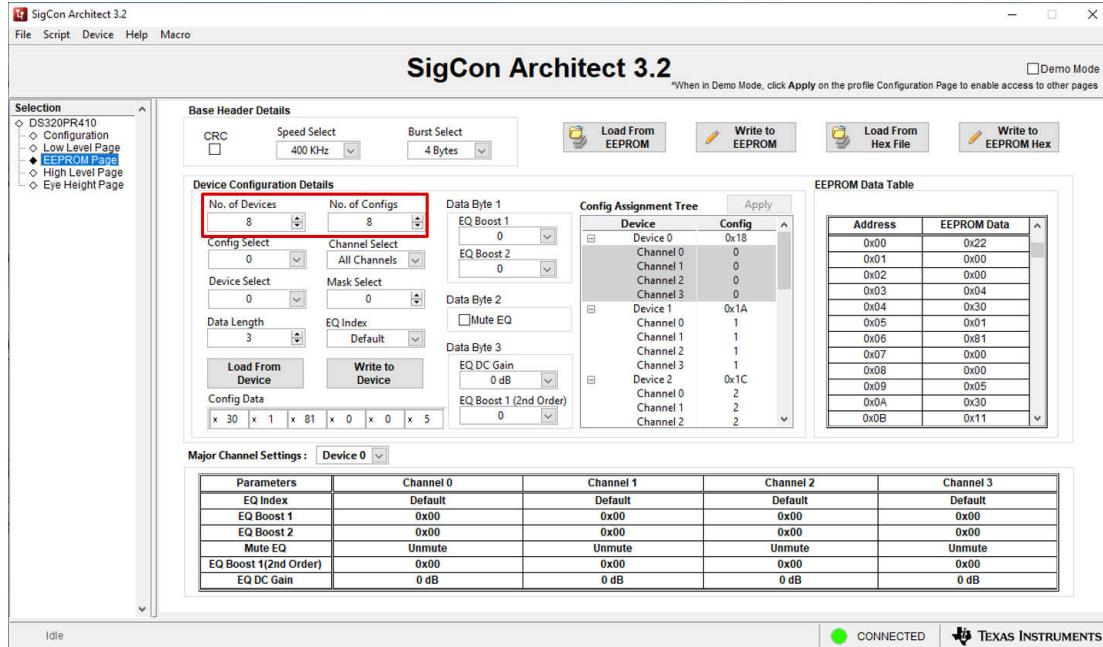


图 4-1. EEPROM 页面 : 配置数量和器件数量

2. 要对第一个器件进行编程，请从相应的下拉菜单 *Config Select* 和 *Device Select* 中选择“Configuration 0”和“Device 0”。请注意，*Config Assignment Tree* 展示了每个器件的十六进制地址（“”为 0x18）。验证是否将 *Data Length* 设置为 3，因为需要使用 3 个字节的数据来对 DS320PR410 进行编程。图 4-2 展示了这些菜单中的每一个菜单。

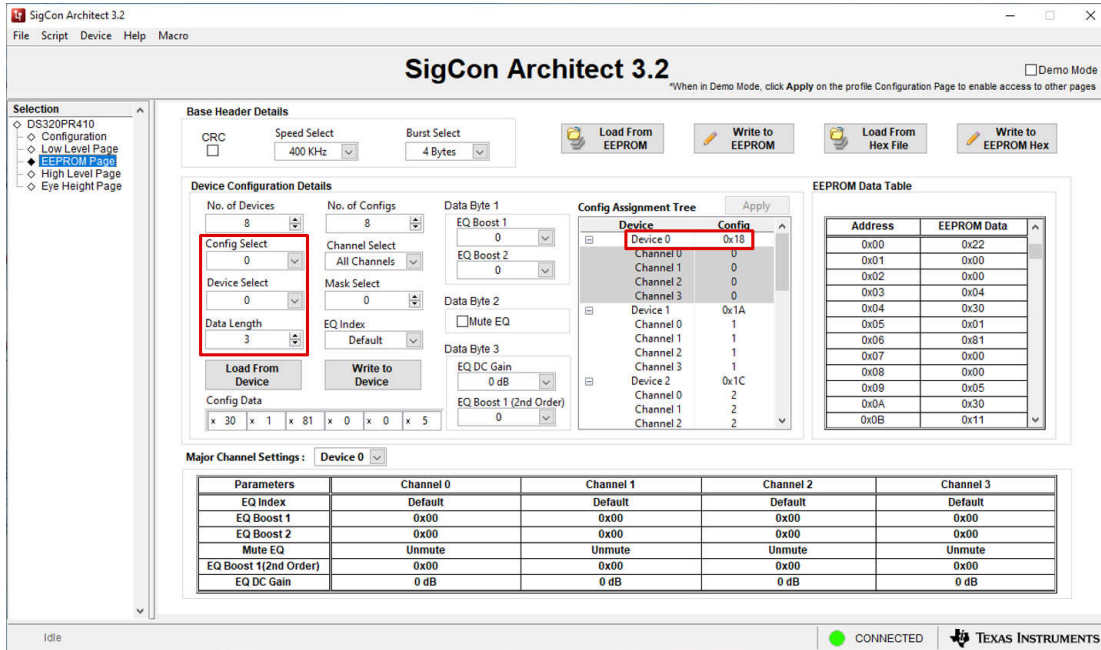


图 4-2. EEPROM 页面：配置选择、器件选择和配置分配树

3. 要选择所需的通道（一个或多个），请从下拉菜单中选择 *EQ Index*。*EQ Index* 下拉菜单会自动调整 *EQ Boost 1*、*EQ Boost 2* 和 *EQ Boost 1 (2nd Order)* 字段。选择所需的 *EQ DC Gain*。请注意，在 *Config Assignment Tree* 中，使用 *Channel Select* 下拉菜单选择的“Device 0”的通道均使用“Configuration 0”进行配置。继续对每个 *Device* 和 *Configuration* 执行该过程，为每个选项选择相应的 *EQ Index* 和 *EQ DC Gain*。图 4-3 展示了这些下拉菜单中的每一个菜单。

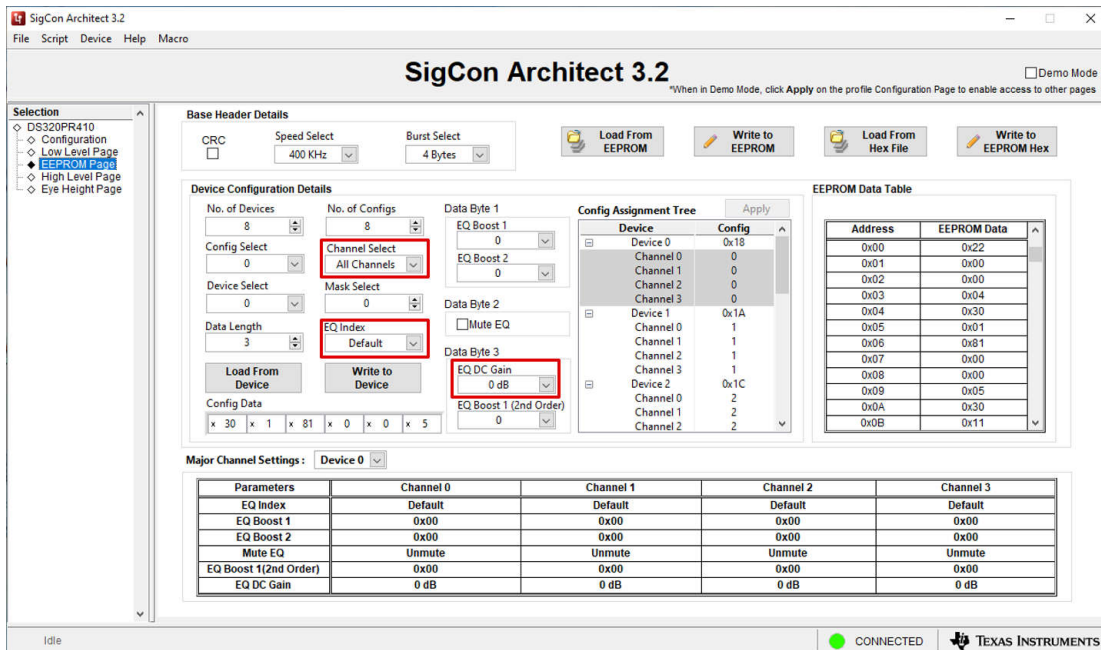


图 4-3. EEPROM 页面：通道选择、EQ 指数和 EQ 直流增益

可以选择使用 *Major Channel Settings* 表来检查每个器件的 EQ 设置。器件下拉菜单可用于选择要查看的器件，如图 4-4 所示。

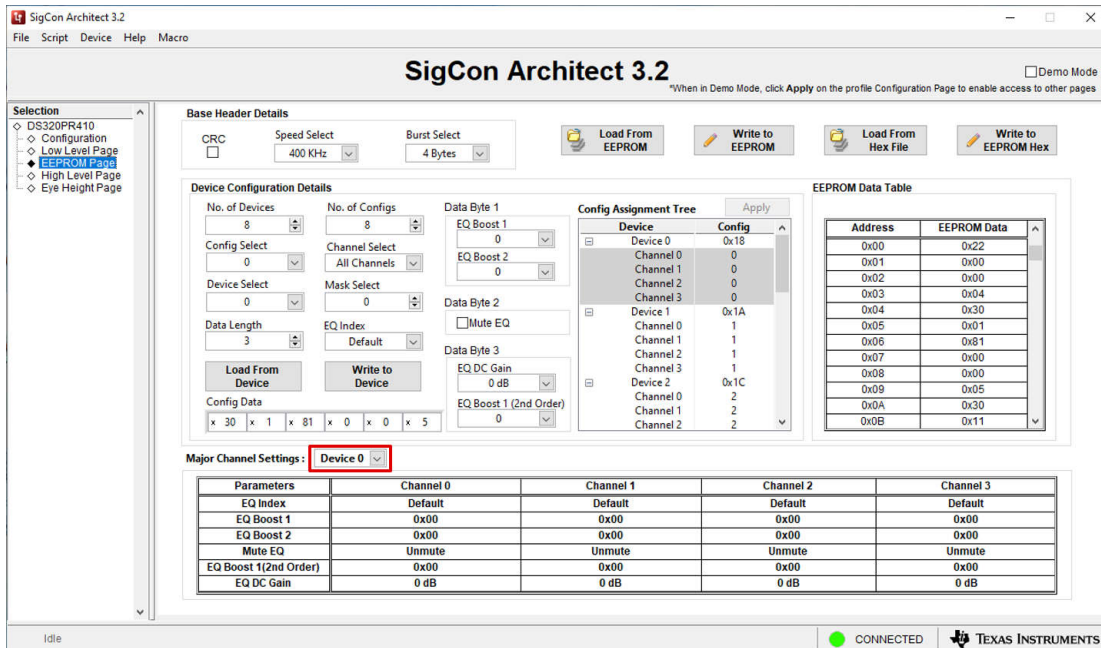


图 4-4. EEPROM 页面：主要通道设置

- 配置所有器件后，点击 *Write to EEPROM* 按钮使用新设置对外部 EEPROM 进行写入。写入完成后，按钮指示器变为绿色，如图 4-5 所示。

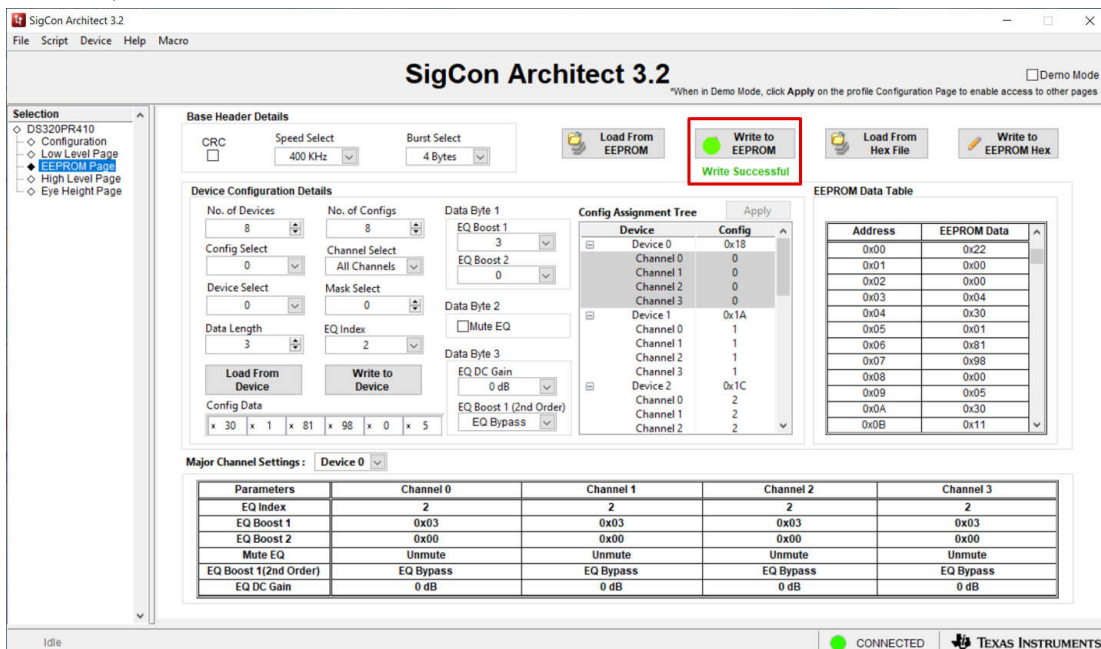


图 4-5. EEPROM 页面：对 EEPROM 进行写入

- 要将使用 GUI 配置的当前 EEPROM 设置保存到一个 hex 文件中，请点击 *Write to EEPROM Hex* 按钮（如图 4-6 所示），以将这些设置写入一个 hex 文件。使用文件资源管理器将该 hex 文件保存到任何所需的位置。
- 要将 EEPROM 设置从 hex 文件加载回到 GUI 中，请点击 *Load from Hex File* 按钮。从文件资源管理器中选择要加载的 hex 文件。如果用户希望将这些设置写入连接到所访问 SMBus 线路的外部 EEPROM，请点击 *Write to EEPROM* 按钮并等待绿色的 *Write Successful* 指示器出现，这表示 EEPROM 写入成功。

7. 要将 EEPROM 设置从连接到所访问 SMBus 线路的外部 EEPROM 加载到 GUI 中，请点击 **Load from EEPROM** 按钮。

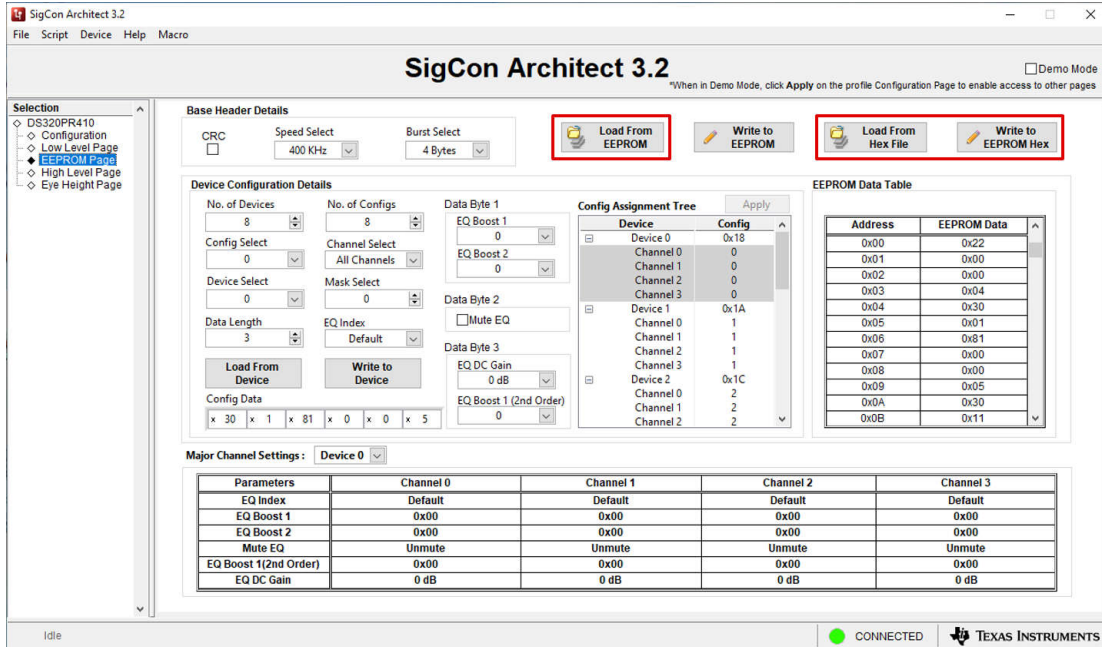


图 4-6. EEPROM 页面：从 EEPROM 加载、从 Hex 文件加载、写入 EEPROM Hex

5 顶层页面

DS320PR410 转接驱动器具有一个连续时间线性均衡器 (CTLE)，它运用高频增强和低频衰减功能来帮助均衡无源通道的频率制约型插入损耗。为了清晰简洁，CTLE 设置在本节中被称为 EQ 设置。

High Level Page 用于根据特定应用的需要快速轻松地调整 EQ 设置。有关 EQ 设置的进一步说明，请参阅 [DS320PR410 用于 PCIe™ 5.0、CXL 2.0 的四通道线性转接驱动器](#) 数据表。该页面包含 **Device Status** 选项卡，该选项卡用于监测每个连接的器件的通道状态，还包含 **Block Diagram** 选项卡，该选项卡用于调整每个连接的器件的 EQ 设置。以下步骤详细演示 **High Level Page** 的详细功能。

1. 点击 GUI 左侧的 **High Level Page** 选项卡后，将显示 **Device Status** 选项卡，如图 5-1 所示。每个通道状态按顺序更新，其中显示每个连接的器件的通道 RX 检测和 EEPROM 组负载状态，以及通道的当前 EQ 设置。如果发现正确的接收器阻抗检测，则 RX 检测状态栏显示为绿色，如果未发现正确的接收器阻抗检测，则显示为红色。如果器件的寄存器组正确加载了 EEPROM 数据，则 EEPROM 加载状态栏显示为绿色，如果 EEPROM 数据加载失败，则显示为红色。请注意，当器件在 SMBus/I²C 辅助模式 (MODE = L2) 下运行时，EEPROM 加载状态始终指示失败 (红色) 加载状态。当前 EQ 设置显示在每个通道的状态指示器的右侧。

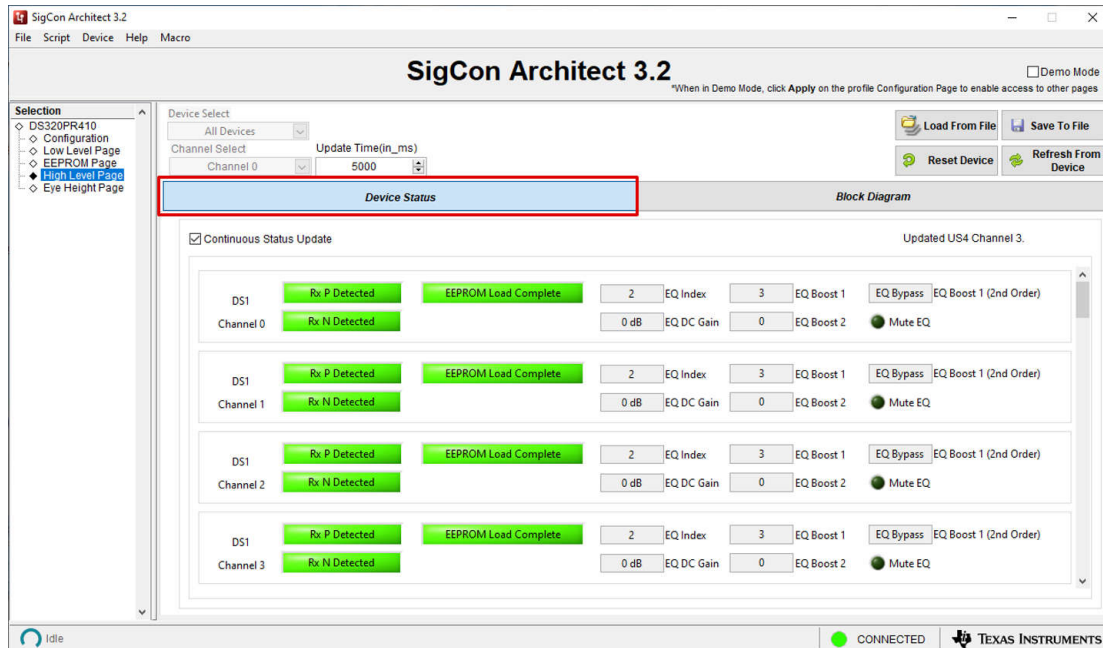


图 5-1. 顶层页面：“Device Status”选项卡

2. 点击 **Block Diagram** 选项卡可显示图 5-2 中突出显示的屏幕。在此处，可以调整每个通道的 EQ 设置 (EQ 指数、EQ 增强、EQ 直流增益)。要对特定器件或通道的设置进行编程，请从相应的 **Device Select** 和 **Channel Select** 下拉菜单中选择器件和通道。

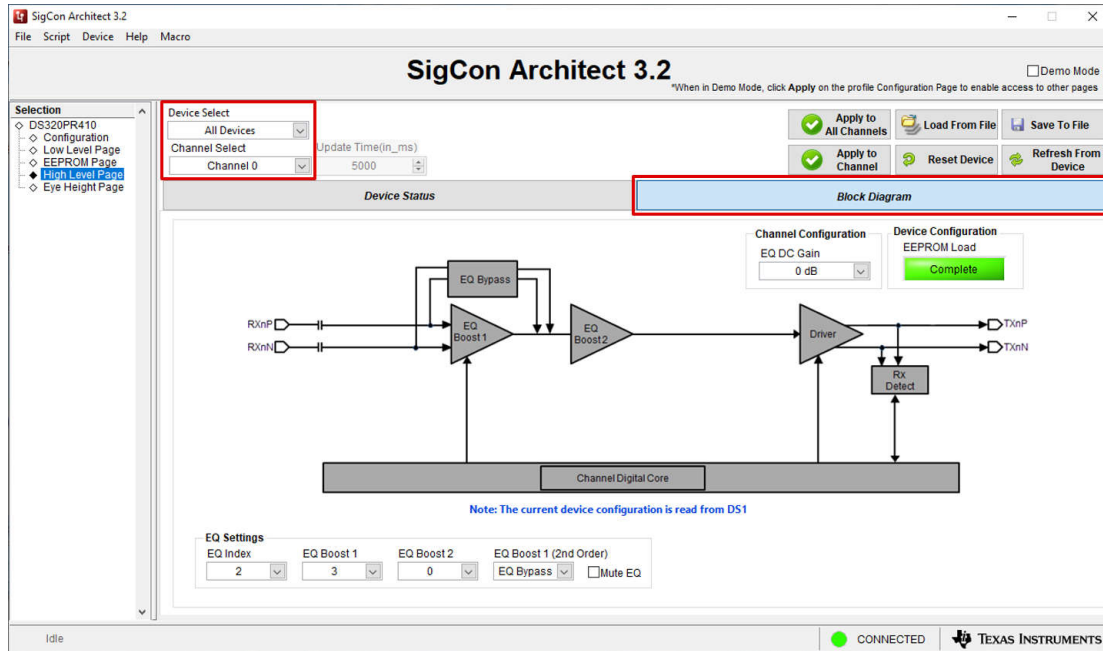


图 5-2. 顶层页面：“Block Diagram”选项卡、器件和通道选择

3. 选择所需的 **EQ Index/EQ Boost** 设置和 **EQ DC Gain**。EQ Index 下拉菜单是快速调整应用的转接驱动器均衡增强值的最简单方法。选择 EQ Index 值后，EQ Boost 1、EQ Boost 2 和 EQ Boost 1 (2nd order) 字段会自动填充。用户可根据需要调整每个增强值以实现更精细的调整。有关 EQ Index 增强值的更多信息，请参阅器件数据表。图 5-3 突出显示了这些选项。

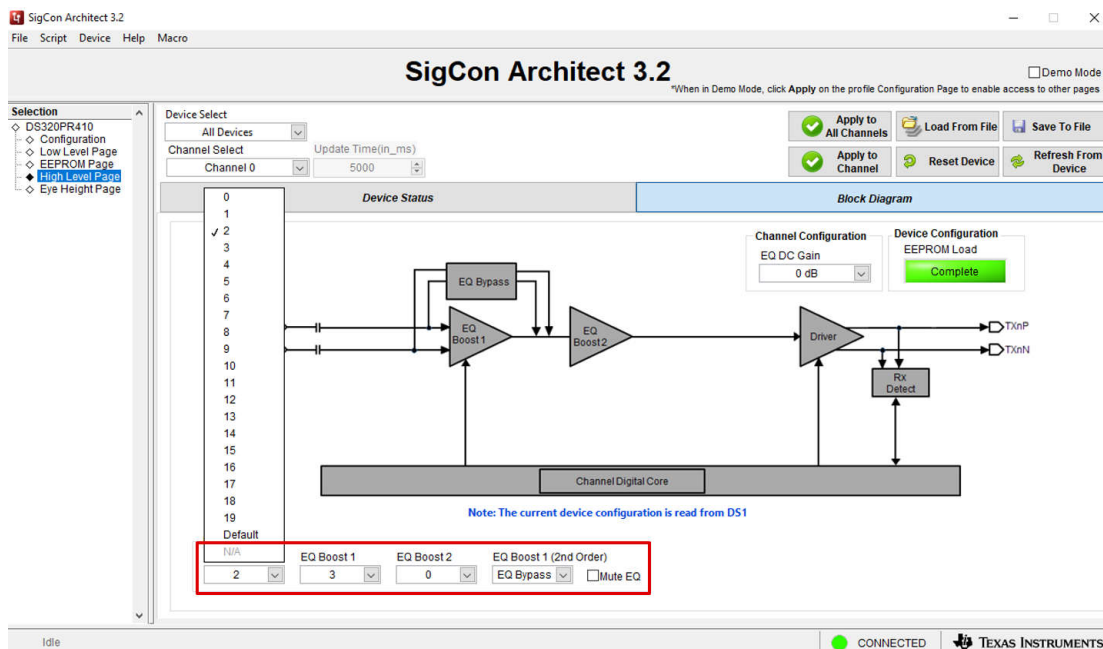


图 5-3. 顶层页面：EQ 指数和 EQ 增强选择

图 5-4 中突出显示的 **EQ DC Gain** 下拉菜单可用于调整通道直流增益 (平坦增益)。有关直流增益的更多信息，请参阅器件数据表。对于大多数应用，建议使用 **EQ DC Gain** 值 0dB。

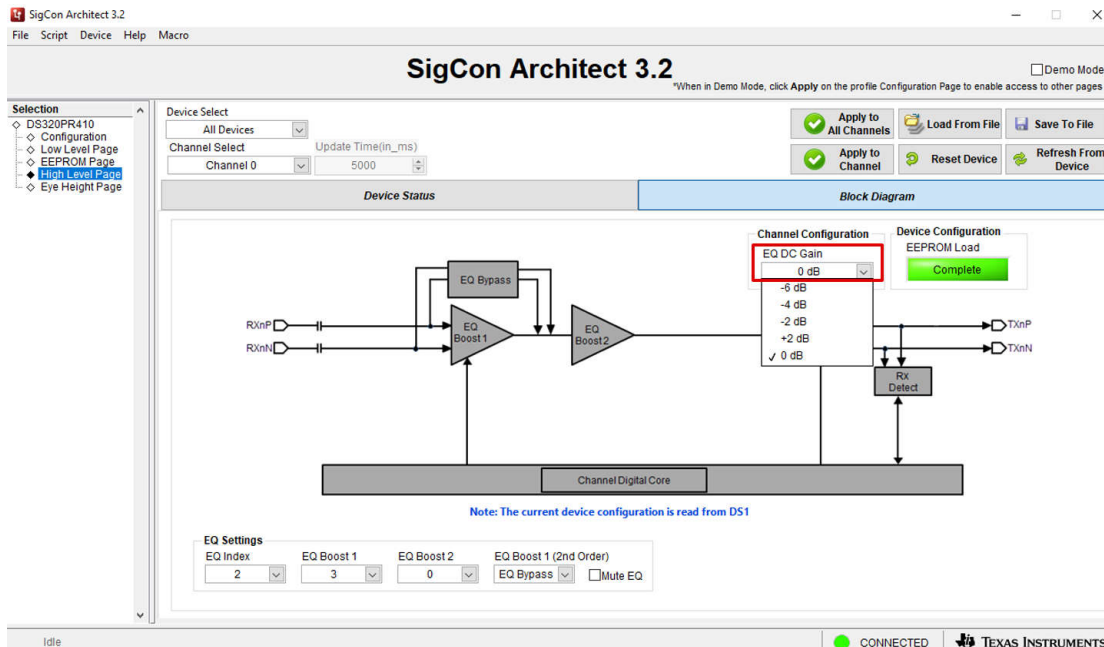


图 5-4. 顶层页面：EQ 直流增益选择

点击 **Apply to Channel** 按钮可以将所选的 EQ 设置应用于所选的器件和所选的通道 (分别由 *Device Select* 和 *Channel Select* 下拉菜单指示)。点击 **Apply to All Channel** 按钮可将所选的 EQ 设置应用于使用 *Device Select* 下拉菜单所选的器件 (一个或多个) 的所有通道。图 5-5 突出显示了这些选项。

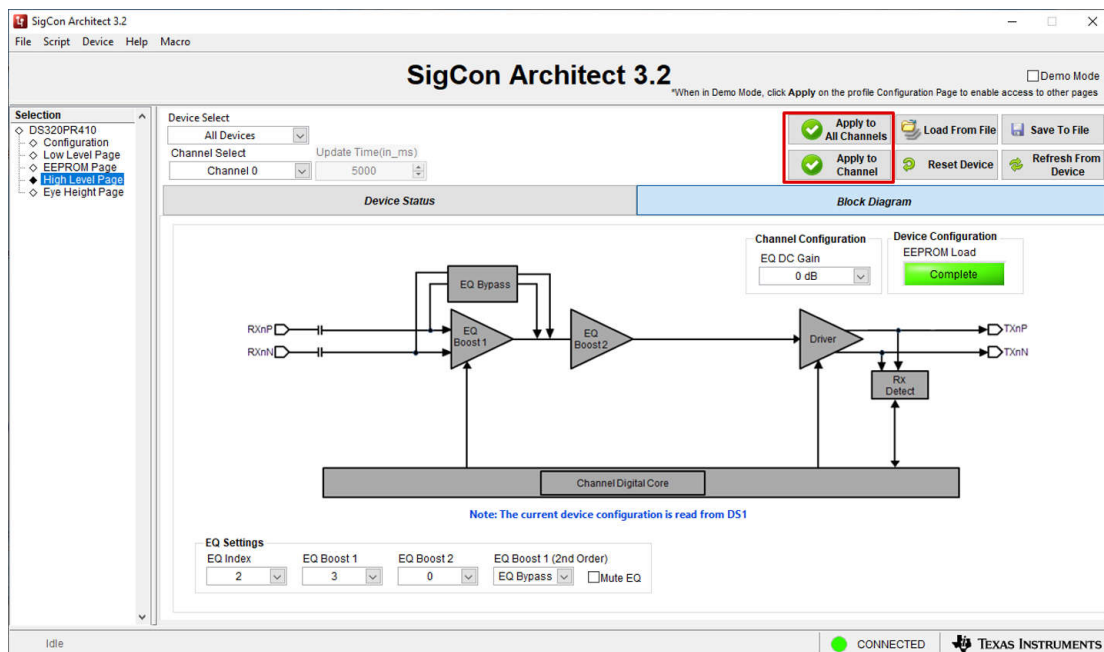


图 5-5. 顶层页面：应用于通道和应用于所有通道

6 眼高页面

Eye Height Page 可以帮助用户观察其系统中的转接驱动器 EQ 设置的效果。该页面可用于显示通过所连接器件每个有效通道的转接驱动器的信号 **EyeScan** 图。有关 **EyeScan** 的更多信息，请参阅 [使用 TI PCI-Express Gen5.0 转接驱动器进行眼图扫描](#) 应用手册。TI 建议使用其他通道裕度工具来监测 PCIe 链路每一端的信号质量，以确定最佳系统性能。该工具可用作参考，无法仅根据 **EyeScan** 结果提供最佳系统性能。

1. 为 **EyeScan** 捕获选择所需的 **Scale Per Step**，如图 6-1 所示。该参数确定 **EyeScan** 操作的捕获电压范围，如果需要，可提供四个用于增加粒度的选项。默认情况下，该参数被设置为 $\pm 400\text{mV}$ (12.5mV 阶跃)。

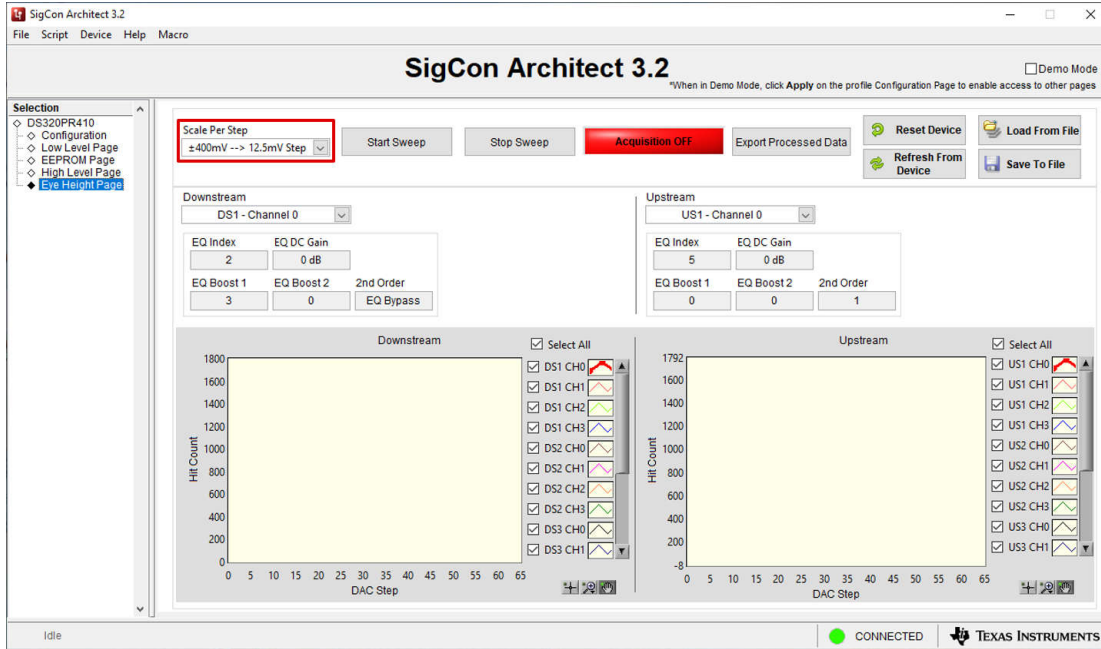


图 6-1. 眼高页面：每个阶跃的标度

- 使用 *DSx/USx CHx* 复选框或 *Select All* 复选框为 *Downstream* 和 *Upstream* 器件选择所需 *EyeScan* 捕获的通道。图 6-2 突出显示了这些选项。

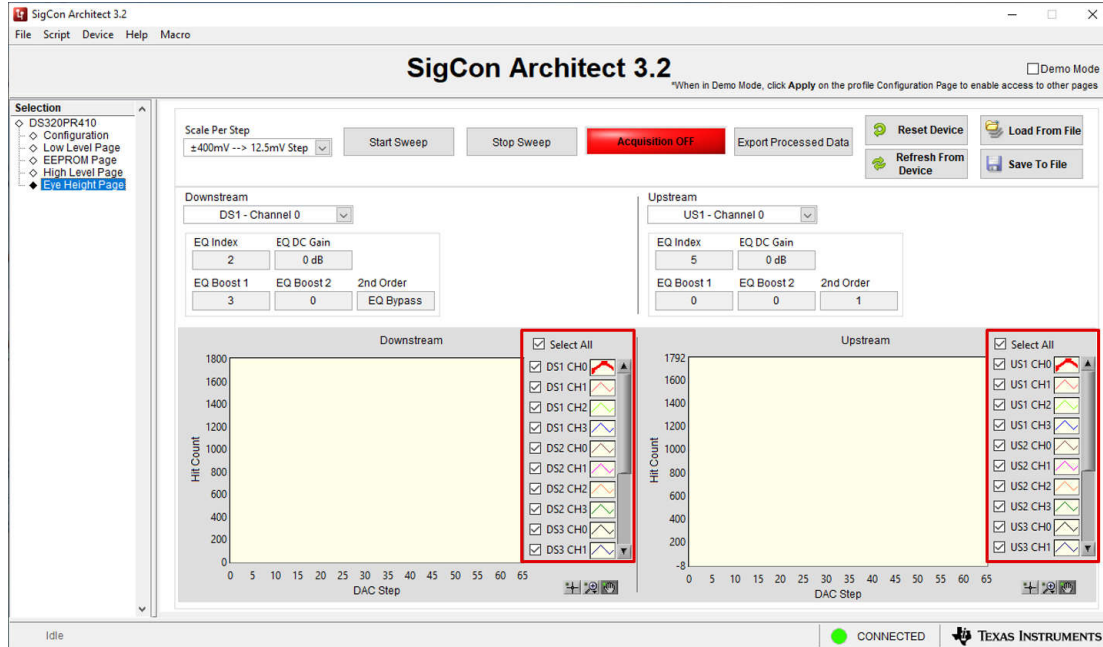


图 6-2. 眼高页面：选择 EyeScan 通道

- 点击 *Start Sweep* 按钮开始 *EyeScan* 图捕获。转接驱动器使用已编程的转接驱动器 EQ 设置为每个选择的通道自动捕获 *EyeScan*，并在 *Downstream* 和 *Upstream* 图中显示结果。可以在页面上的红色和绿色状态指示框中找到扫描状态，如图 6-4 所示。点击 *Stop Sweep* 按钮可取消当前 *EyeScan* 扫描。请注意，点击 *Stop Sweep* 按钮会结束捕获并绘制到取消点为止捕获的所有通道 *EyeScan* 结果。图 6-3 突出显示了这些按钮。

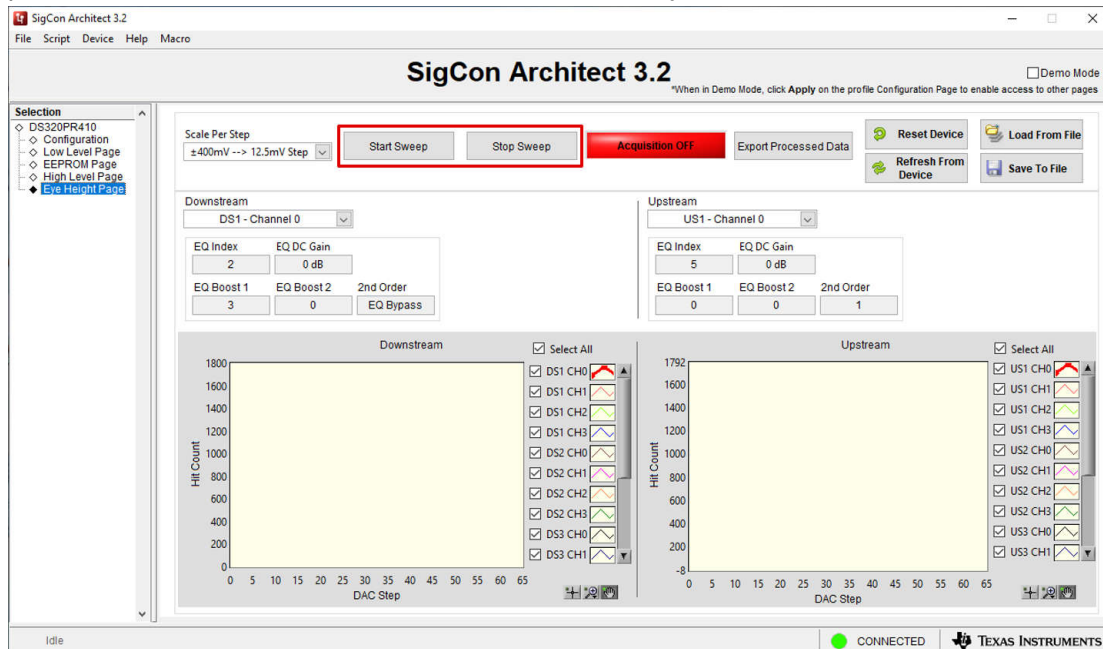


图 6-3. 眼高页面：开始扫描和停止扫描

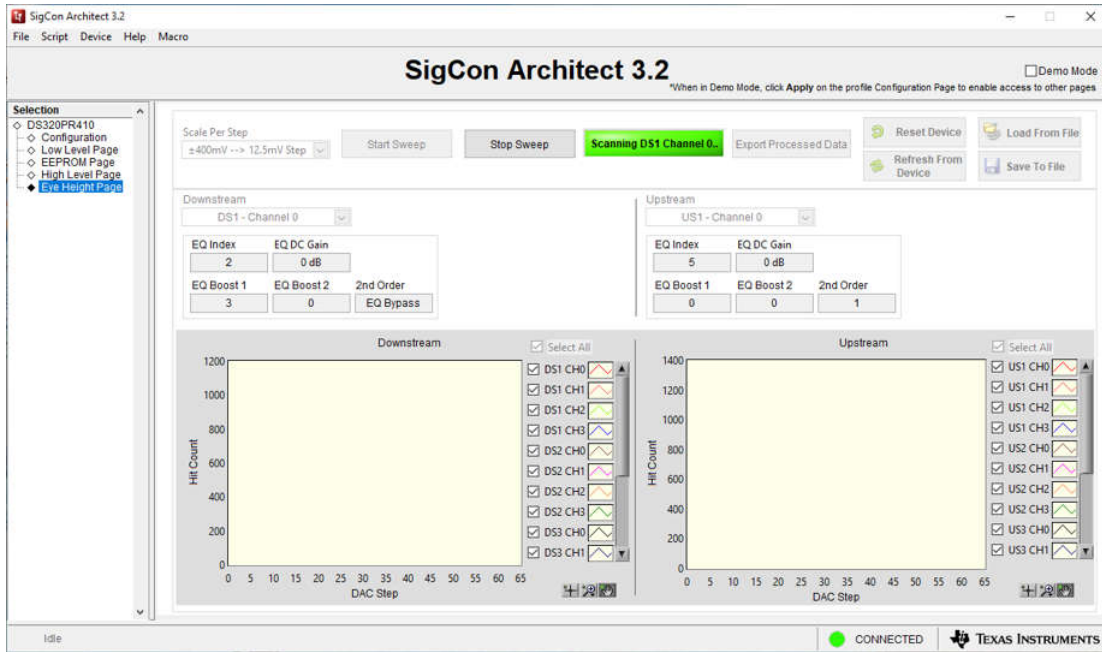


图 6-4. 眼高页面：正在进行的

4. 扫描完成后，图会显示 *EyeScan* 扫描结果。图 6-5 展示了一个示例结果图。图 6-6 中突出显示的 *Downstream* 和 *Upstream* 图通道选择器可用于强调每个图上的所需通道和查看该通道的 EQ 设置。请注意，该图显示了所选通道在不同电压电平下的命中计数，这些计数直接在转接驱动器的发送器输出引脚上捕获。TI 建议使用其他通道裕度工具来监测 PCIe 链路每一端的信号质量。该工具可用作参考，无法仅根据该图提供最佳系统性能。

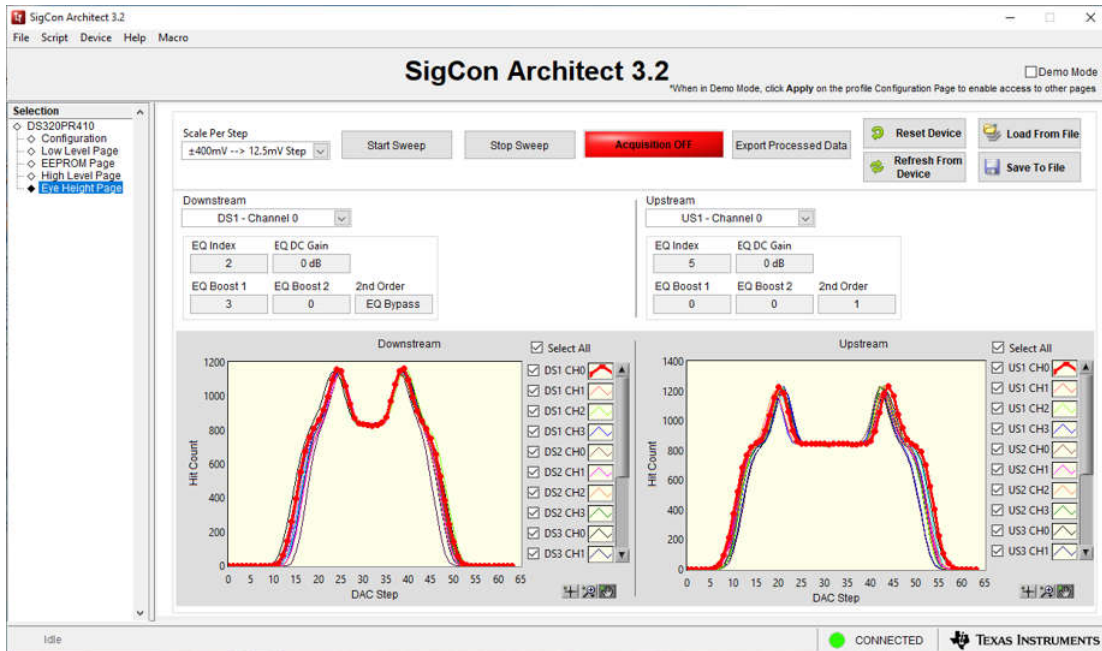


图 6-5. 眼高页面：EyeScan 结果

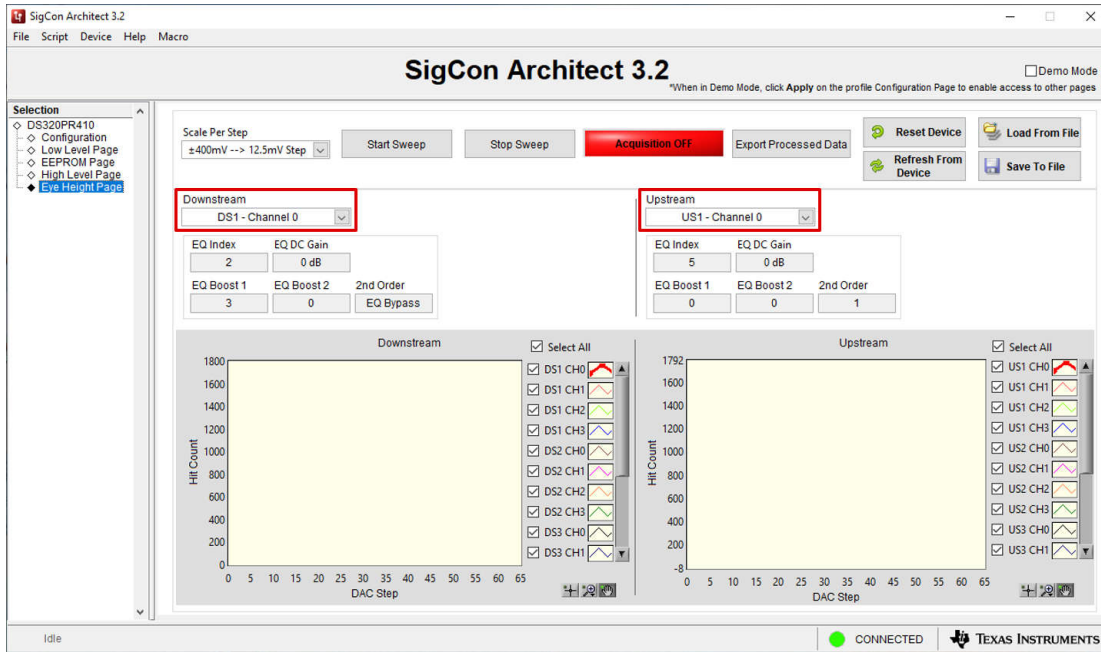


图 6-6. 眼高页面：图通道选择器

5. 要导出所选通道的原始 *EyeScan* 数据，请点击图 6-7 中突出显示的 *Export Processed Data* 按钮。使用提示的文件资源管理器保存原始数据文件。

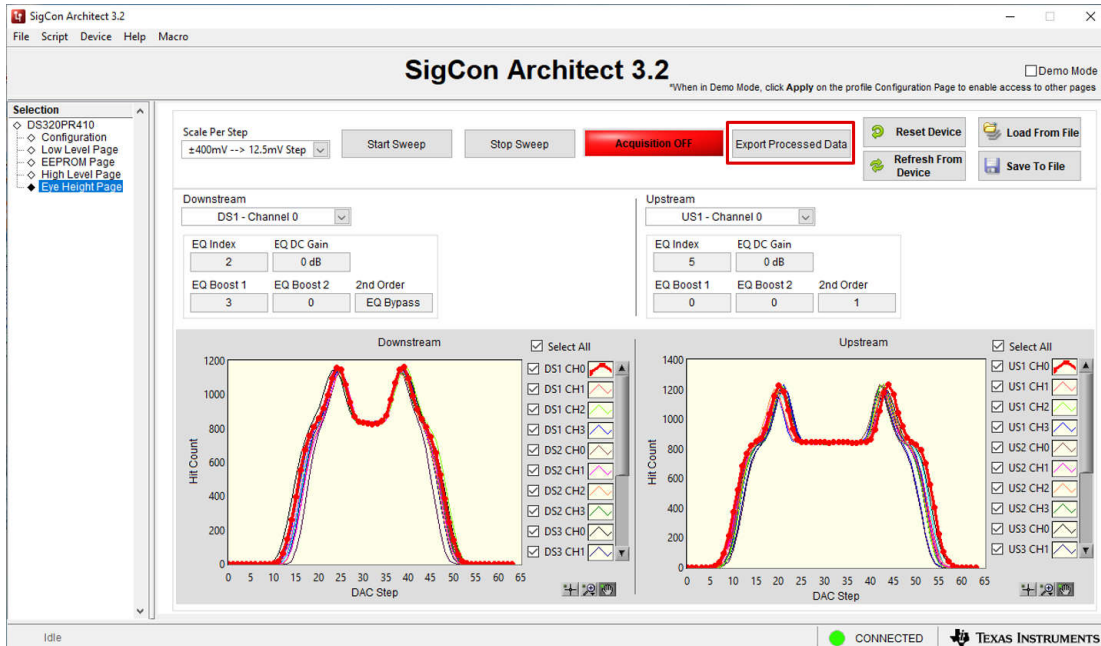


图 6-7. 眼高页面：导出处理后的数据

6. 此外，可以通过点击每个通道旁边的图图标来自定义图。图 6-8 展示了一个示例自定义菜单。

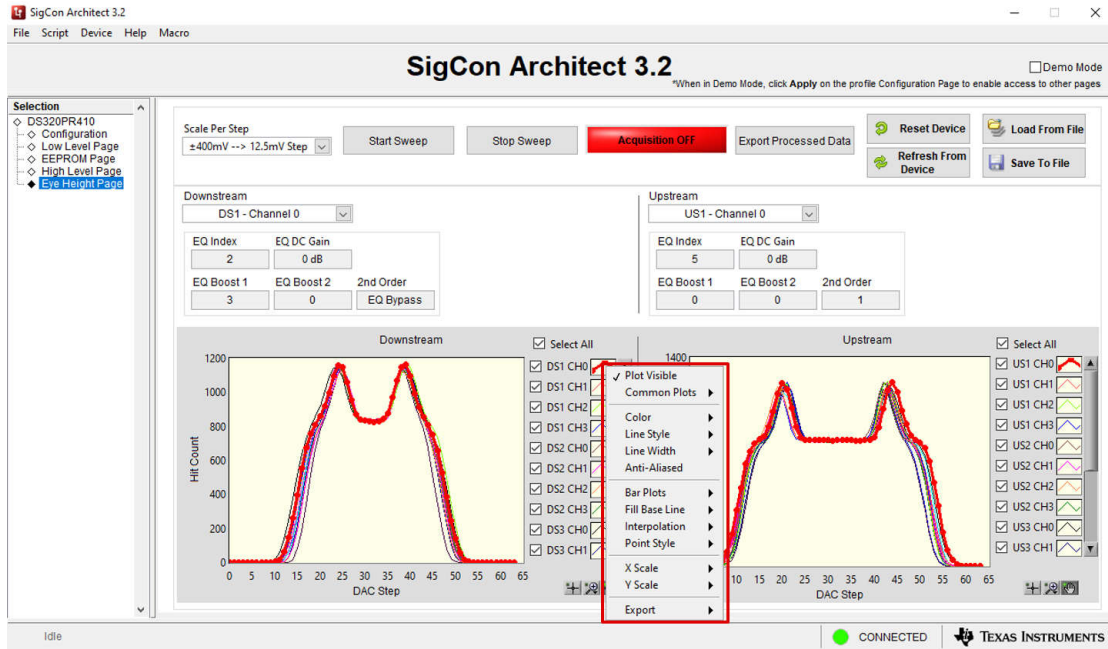


图 6-8. 眼高页面：自定义图

7 总结

DS320PR410 SigCon Architect GUI 配置文件支持简单的器件访问和配置，从而帮助进行 EVM 启动和器件诊断。如果您有其他问题或需要帮助，请联系德州仪器 (TI) 现场销售代表。

8 参考资料

- 德州仪器 (TI), [DS320PR410 用于 PCIe™ 5.0、CXL 2.0 的四通道线性转接驱动器](#) 数据表。
- 德州仪器 (TI), [DS320PR410 编程指南](#) 编程指南。
- 德州仪器 (TI), [使用 TI PCI-Express Gen5.0 转接驱动器进行眼图扫描](#) 应用手册。
- 德州仪器 (TI), [SigCon Architect : 安装和入门指南](#) 用户指南。
- 德州仪器 (TI), [USB2ANY 接口适配器](#) 工具页面。

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