

EVM User's Guide: XDS110ISO-EVM

XDS110 隔离式插件板



说明

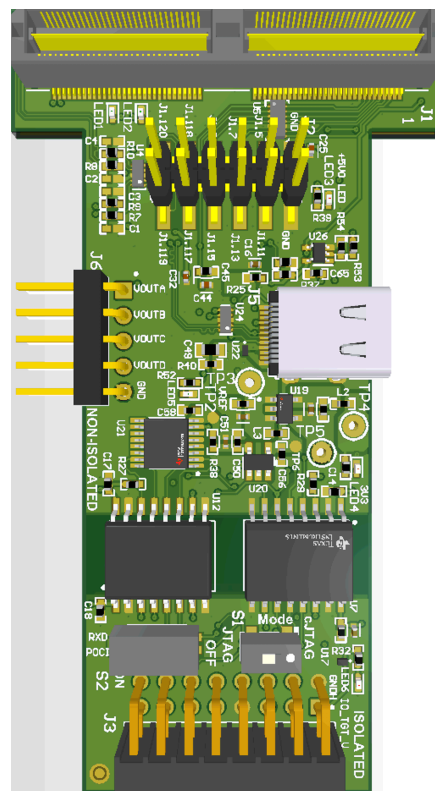
XDS110 隔离式插件板是用于 C2000™ 和 Sitara™ controlSOM 的实时调试和闪存编程设计。该板可以通过非隔离式 120 引脚连接器或电气隔离式 16 引脚连接器连接到 C2000 和 Sitara controlSOM。这两种连接器都支持 JTAG、cJTAG、SWD，并具有全双工 UART 端口。该板支持另外两个用于调试目标板的功能：一个串行外设接口 (SPI) 可连接到四个隔离式数模转换器 (DAC) 通道，以及多达六个数字和四个模拟非隔离式通道。嵌入式仿真逻辑允许使用标准开发工具（例如 Code Composer Studio™）进行仿真和调试。

开始使用

1. 从 ti.com 订购 XDS110ISO-EVM。
2. 下载全面的参考设计文件。

特性

- 1 个 USB 2.0 Type-C 接口
- XDS110 板载仿真器
- 16 引脚隔离式仿真器连接器
- 5 引脚 DAC 接头
- 12 引脚调试接头
- 120 引脚高密度连接器
- 适配器板：10 引脚、14 引脚和 20 引脚



1 评估模块概述

1.1 引言

XDS110 板支持对 C2000 和 Sitara controlSOM 进行隔离式和非隔离式调试。嵌入式仿真逻辑允许使用标准开发工具 (例如 TI 的 Code Composer Studio) 进行仿真和调试。

1.2 套件内容

XDS110ISO-EVM 套件包含以下几项：

- XDS110 插件板
- USB Type-A 转 USB Type-C® 电缆
- TI 14 引脚适配器
- 紧凑型 TI 20 引脚适配器
- ARM 10 引脚适配器
- 快速入门指南

1.3 规格

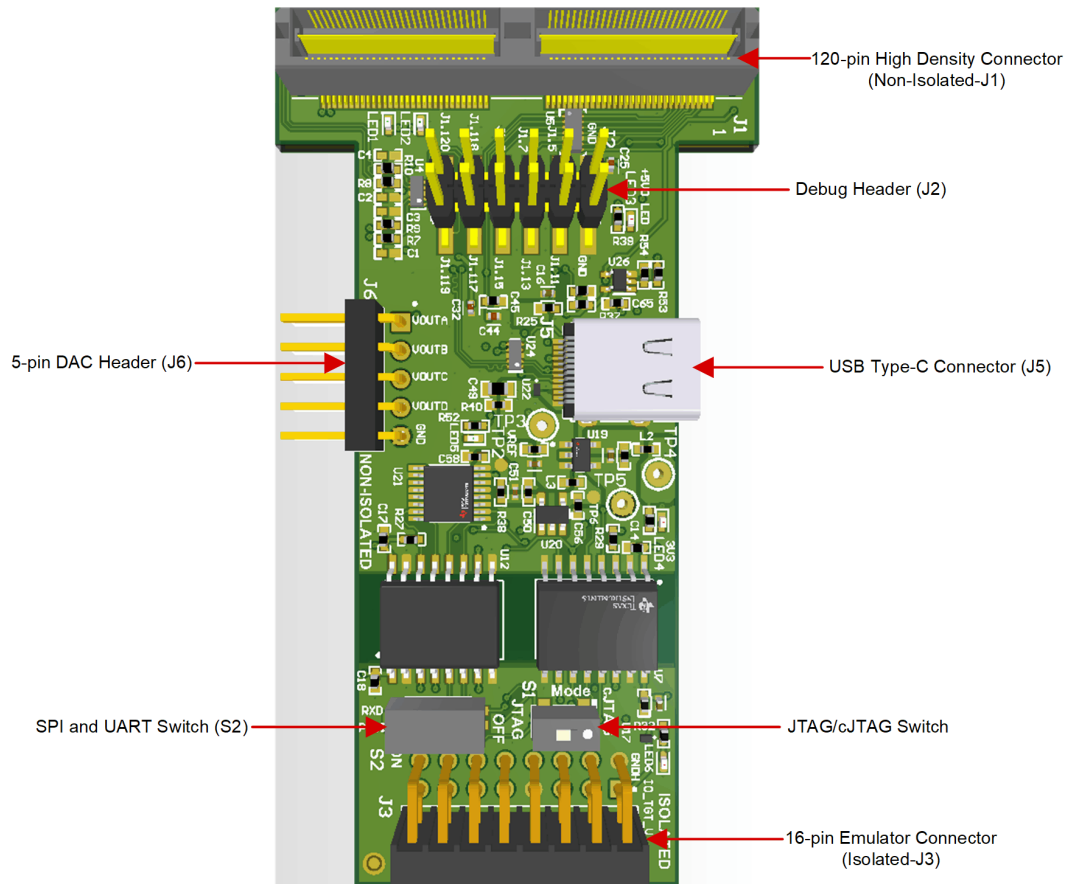


图 1-1. PCBA (顶面)

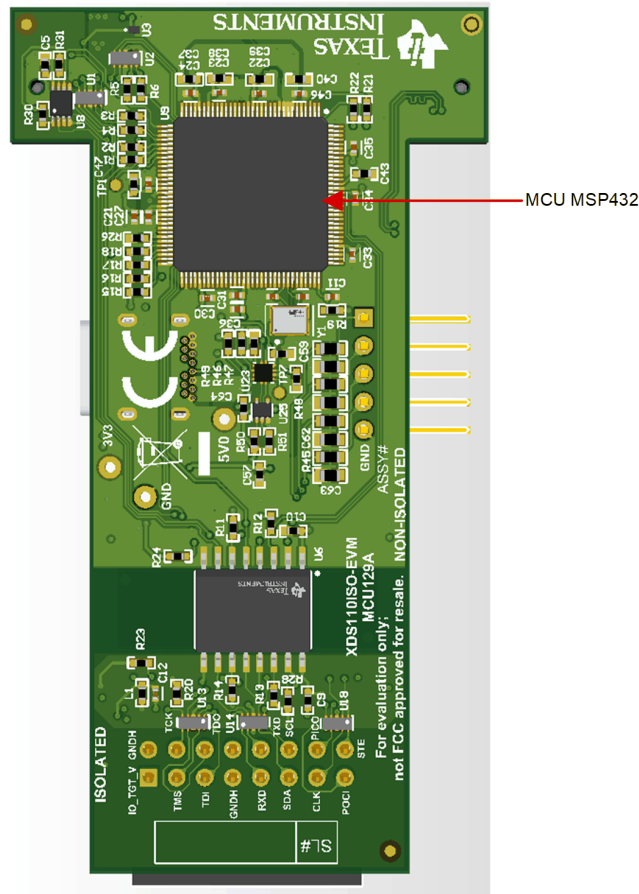


图 1-2. PCBA (底面)

1.4 器件信息

SimpleLink™ MSP432E401Y Arm® Cortex®-M4F 微控制器可提供顶级性能和高级集成。本产品系列适用于需要大量控制处理能力和连接能力，同时要求具有成本效益的应用。

MSP432E401Y 微控制器集成了各种富通信功能，以启用高度连接设计的新类别，从而可以在性能和功耗间进行关键和实时的控制。这些微控制器具有集成式通信外设以及其他高性能的模拟和数字功能，为开发从人机界面 (HMI) 到联网系统管理控制器在内的许多不同目标应用奠定了坚实的基础。有关器件的更多信息，请参阅 [MSP432E401Y SimpleLink™ 以太网微控制器数据表](#)。

2 硬件

2.1 主要特性

XDS110 板提供了一个硬件平台，可为 C2000 和 Sitara controlSOM 供电并提供 JTAG 调试功能。

以下各节讨论 XDS110 板的主要特性。

2.1.1 微控制器

- MSP432E401YTPDT，16mm x 16mm x 1.2mm，128 引脚 TQFP。

2.1.2 电源

XDS110 板通过 USB Type-C 连接器供电。使用同一个连接器与源器件协商电源角色和数据角色。此方框图描述了 XDS110 板的功率流。

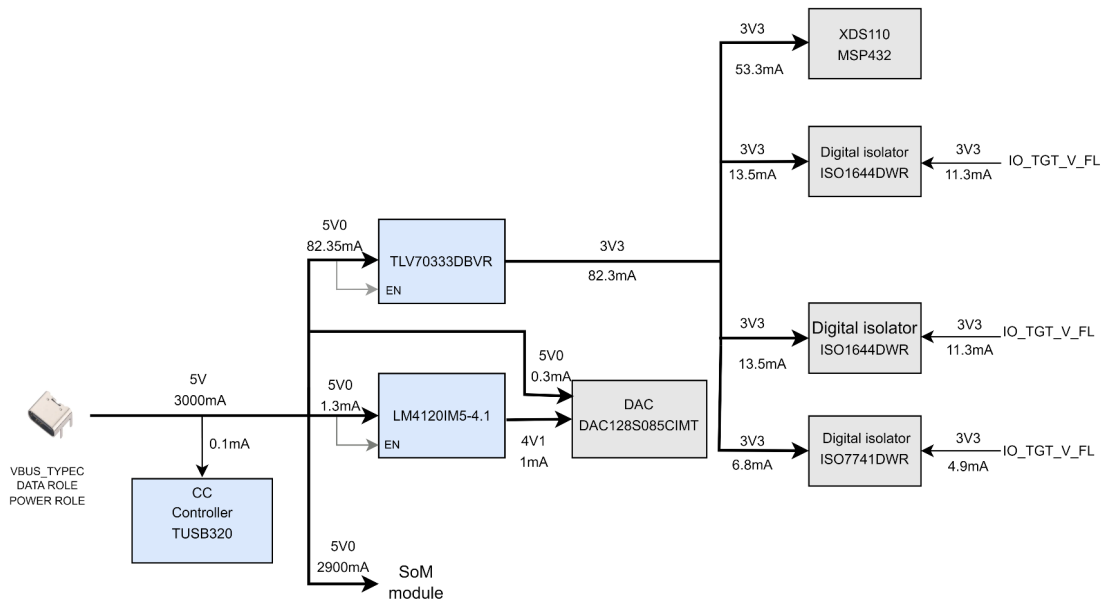


图 2-1. XDS110 的电源架构

以下各节介绍了为 XDS110 板供电的配电网络拓扑、支持元件和基准电压。

XDS110 板包含基于若干分立式电源元件的电源设计。电源的初始级是来自 USB Type-C 连接器 J5 中的 VBUS 电压。USB Type-C CC 控制器 (制造商器件型号为 TUSB320LIRWBR) 用于系统所需电源的协商、角色检测和电缆方向。

DAC 基准发生器、DAC IC 和 CC 控制器从 5V 输入源获得电源。

XDS110 板从 Type-C 连接器接收 5V 电源。TUSB320 CC 控制器用于验证所连接的 5V/3A 电源。一个 LDO 用于从 5V0 生成 3V3，为 XDS110 MCU MSP432 和数字隔离器供电。另一个 LDO 用于从 5V0 生成 4V1，为 DAC IC 提供基准电压。板上使用的分立式稳压器和 LDO 是：

- TUSB320LIRWBR - 验证连接的 5V/3A 电源。
- LM4120IM5-4.1/NOPB - 为 DAC IC 生成 VREF (4V1) 基准电压。
- TLV70333DBVR - 为 XDS110 MCU MSP432 和数字隔离器生成 VCC_3V3 电源轨。

此外，SOM 板生成的 IO_TGT_V_FL 可为数字隔离器提供 3V3 电源。

2.1.3 JTAG 和仿真器

- XDS110 板载仿真器
- 支持通过 16 引脚仿真器连接器进行 JTAG 连接

2.1.4 用于支持应用特定附加电路板的扩展连接器/接头

- 16 引脚隔离式仿真器连接器
- 5 引脚 DAC 接头
- USB 2.0 Type-C 连接器
- 12 引脚调试接头
- 120 引脚高密度连接器

2.1.5 适配器板

XDS110ISO-EVM 套件中添加了适配器板，用于支持 10 引脚、14 引脚和 20 引脚连接器的 JTAG 连接。下面的表 2-1 显示了电路板引脚排列。

表 2-1. 适配器板引脚排列

JTAG 适配器引脚编号	14 引脚	10 引脚	20 引脚
1	TMS	VTRef	TMS
2	KEY	TMS	KEY
3	TDI	GND	TDI
4	GND	TCK	GND
5	VTRef	GND	VTRef
6	KEY	TDO	KEY
7	TDO	KEY	TDO
8	GND	TDI	GND
9	TCK	GND	TCK
10	GND	KEY	GND
11	TCK		TCK
12	GND		GND
13	KEY		KEY
14	KEY		KEY
15			KEY
16			GND
17			KEY
18			KEY
19			GND
20			GND

2.2 重要使用说明

2.2.1 静电放电 (ESD) 合格性

安装在产品上的元件对静电放电 (ESD) 很敏感。TI 建议在 ESD 受控环境中使用此产品。这可能包括温度和/或湿度受控环境，以限制 ESD 的积累。与产品连接时，TI 还建议采用 ESD 保护措施，例如腕带和 ESD 垫。

2.2.2 IO 电缆长度

所有 IO 电缆的最大长度均不得超过 3 米。

2.3 功能方框图

XDS110 板的功能方框图如下所示。

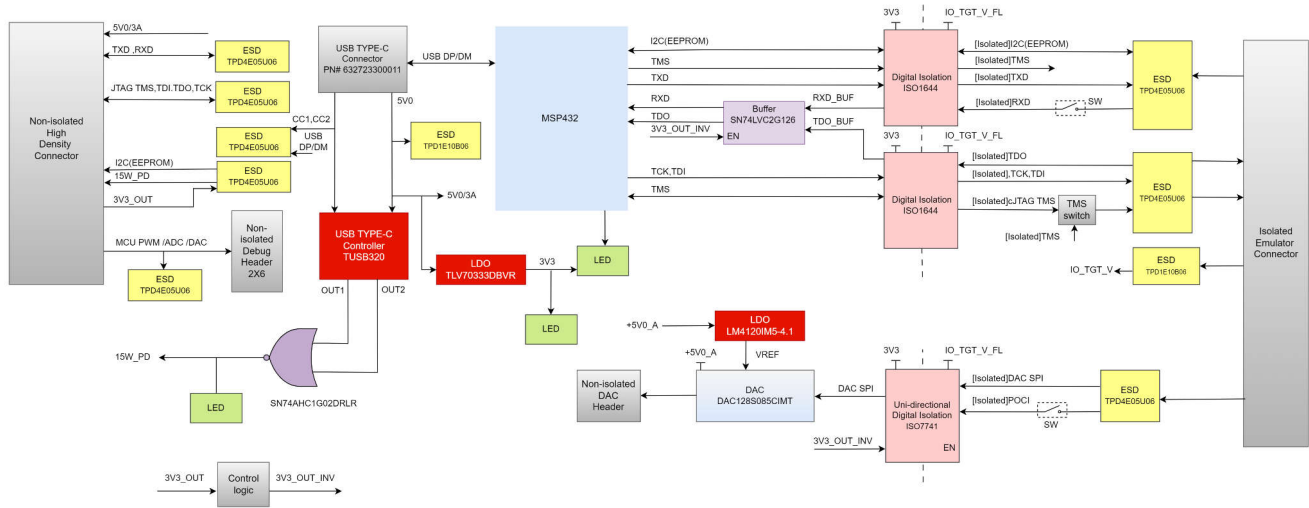


图 2-2. 方框图

2.4 上电/断电过程

XDS110 板的电源通过外部 USB Type-C 端口电源提供。

2.4.1 上电过程

1. 将 USB Type-C 电缆连接到 XDS110 板 Type-C (J5) 连接器。
2. 将 Type-C 电缆的另一端连接到电源或 Type-C 源设备 (例如笔记本电脑)。目视检查 LED3 是否亮起。

2.4.2 断电过程

1. 从 XDS110 板移除 USB Type-C 电缆。

2.4.3 电源测试点

表 2-2 中列出了电路板上每个电源输出的测试点。

表 2-2. 电源测试点

电压测量					
顶部点					
电源	探测点	接地	探测点	预期电压 (V) ±10% 容差	
+5V0	TP3	GND	TP5	5.0	
VCC_3V3	TP4	GND	TP5	3.3	
DAC	TP2	GND	TP5	4.0	
+5V0_A	TP6	GND	TP5	5.0	

2.5 外设和主要元件描述

以下各节概述了 XDS110 板上的不同接口和电路。

2.5.1 UART 接口

MSP432 支持 UART 端口、该端口连接至双向数字隔离器 ISO1644 以提供隔离、并连接至仿真器连接器以便与 controlSOM 相连。该 UART 接口还可通过高密度连接器直接连接到 controlSOM。

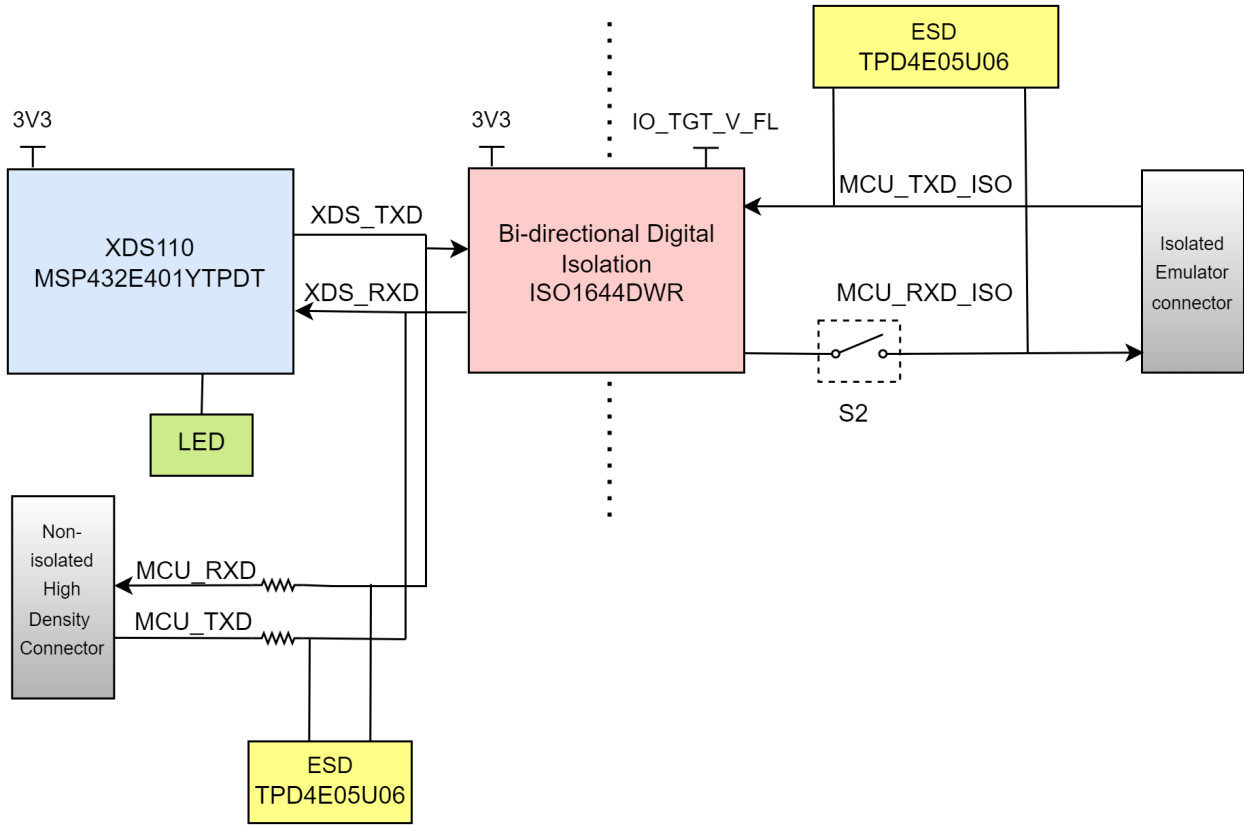


图 2-3. UART 方框图

2.5.2 JTAG 接口

XDS110 板包含仿真接头和用于连接 controlSOM 的高密度连接器。XDS110 板包含 XDS110 仿真所需的电路。

ISO1644 数字隔离器的单向引脚用于将 XDS110 电路的 JTAG 信号与隔离式仿真器连接器隔离。对于 cJTAG 模式的实现，TMS 信号也通过第二个 ISO1644 上的较慢双向输入进行路由。使用开关 (S1) 在 JTAG 和 cJTAG 模式之间进行选择。

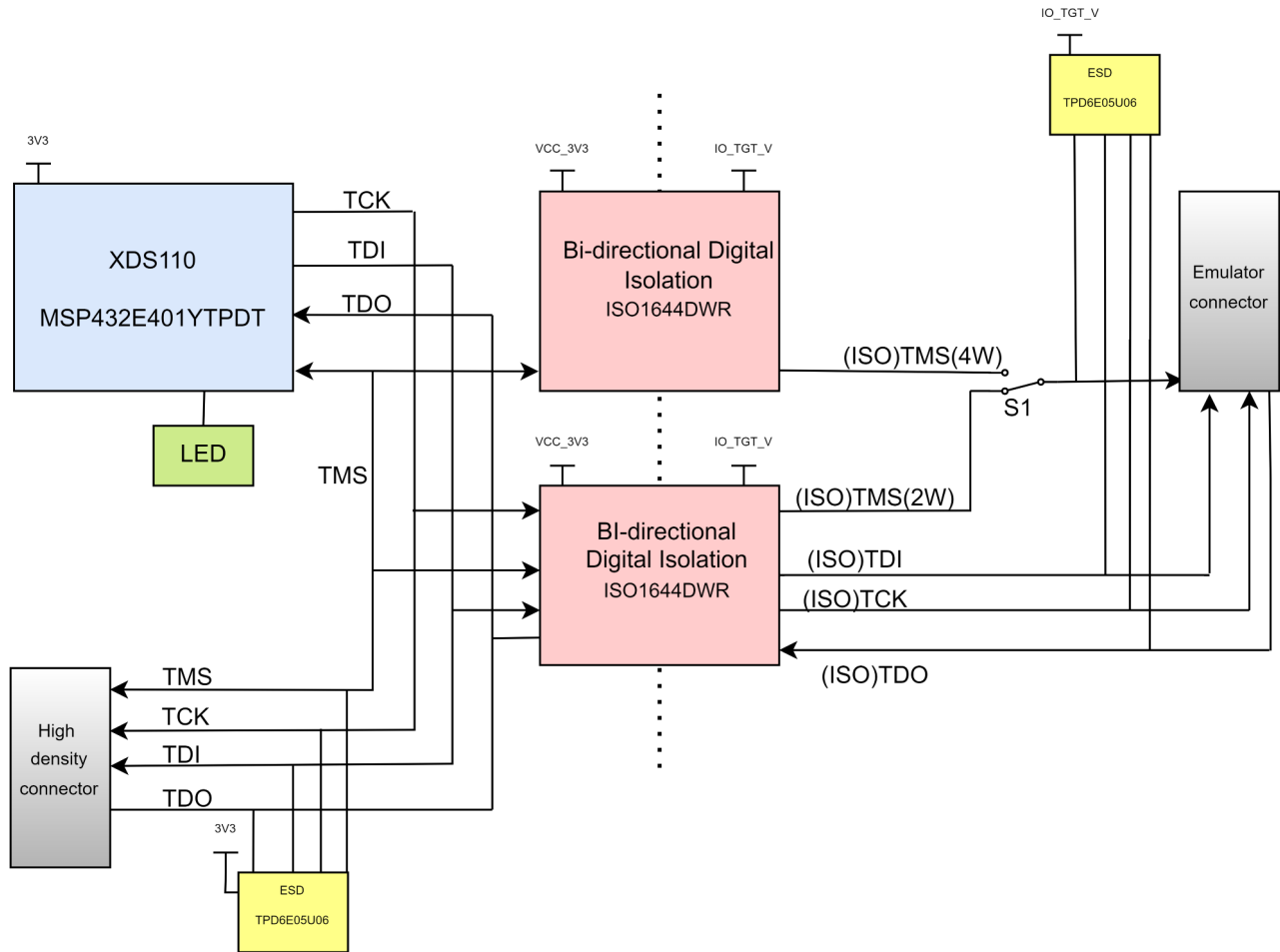


图 2-4. JTAG 接口方框图

2.5.3 DAC 接口

DAC128S085CIMT 器件用于生成四通道模拟输出。DAC128S085CIMT IC 通过 SPI 连接到 controlSOM。

ISO7741DBQR 器件用于在 SOM MCU 和 XDS110 仿真器部分之间提供电隔离。

DAC128S085CIMT 的特性：

- INL：12 位分辨率下为 $\pm 8\text{LSB}$ (最大值)
- 0.5V 至 V_A 范围的双基准电压
- 电源电压：2.7V 至 5.5V
- 40MHz SPI 兼容型串行接口

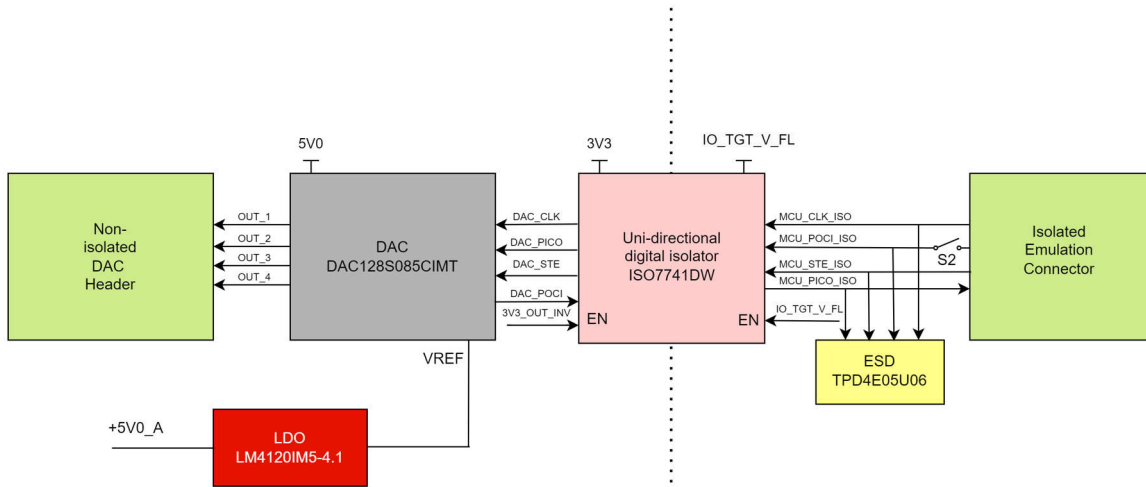


图 2-5. DAC 接口方框图

2.5.4 USB 接口

USB Type-C 连接器用于为 XDS110 板供电和进行数据通信。USB 2.0 支持 480Mbps 数据速率。

使用 TUSB320LAIRWBR CC 控制器在源器件和 XDS110 之间协商所需的功率。

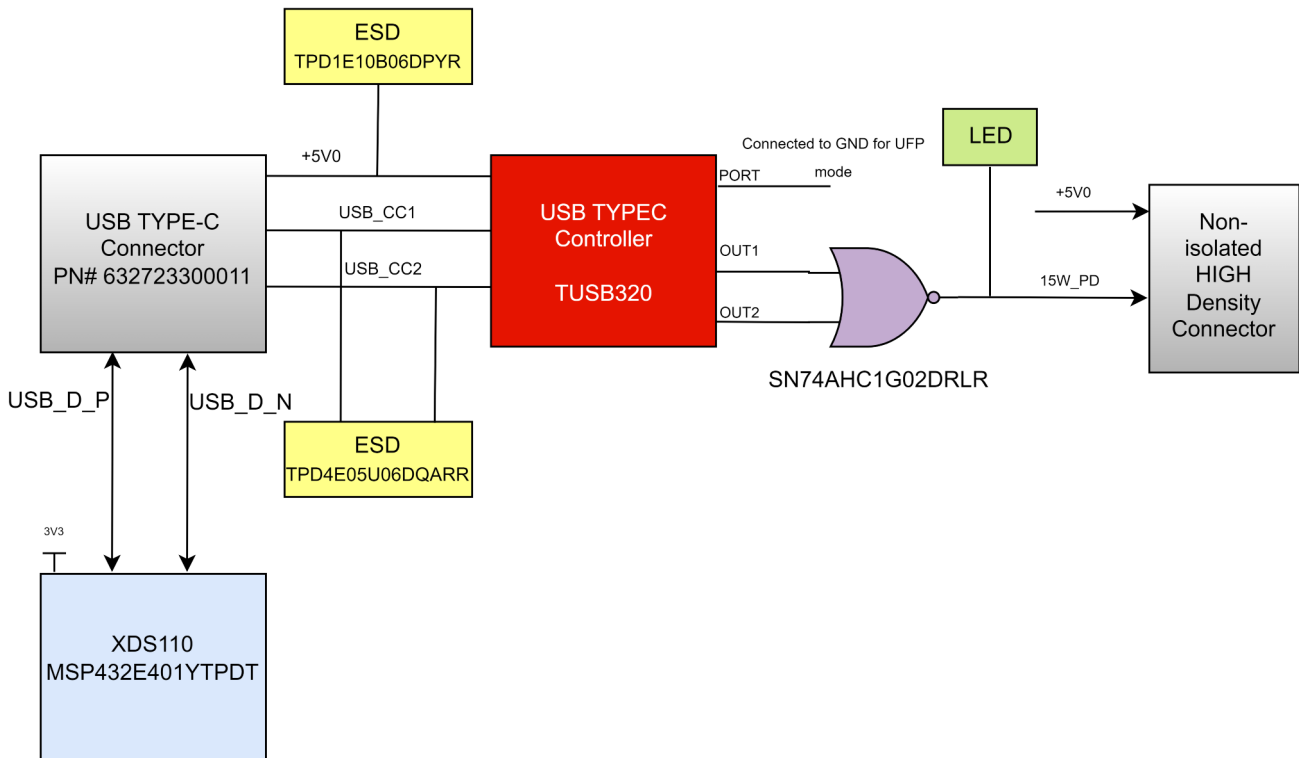


图 2-6. USB 接口方框图

2.5.4.1 CC 控制器

TUSB320LAIRWBR CC 控制器能够在功率为 3A 时协商高达 5V 的电压，而且能通过 CC1 和 CC2 信号广播拉电流能力。

ADDR 引脚保持悬空，在 GPIO 模式下配置 OUT1 和 OUT2 信号。在 GPIO 模式下，OUT1 和 OUT2 引脚显示了按照下表广播的电流。OUT1 和 OUT2 引脚连接到 NOR 门，用于表示高电流 3A 配置，这意味着 15W 的传输功率配置。绿色 LED 用于表示 3A 配置的状态。NOR 门的输出通过高密度连接器连接至 controlSOM。

表 2-3. OUT1 和 OUT2 的简化操作

OUT1	OUT2	广播
H	H	未连接状态下的默认电流
H	L	连接状态下的默认电流
L	H	连接状态下的中等电流 (1.5A)
L	L	连接状态下的高电流 (3.0A)

2.5.5 I2C 接口

C2000 和 Sitara controlSOM 上使用 EEPROM 来存储电路板 ID 内容。XDS110 板通过 I2C 接口读取 EEPROM。

双向数字隔离器用于为 I2C 接口提供数字隔离。I2C 接口还通过高密度连接器直接与 controlSOM 相连。

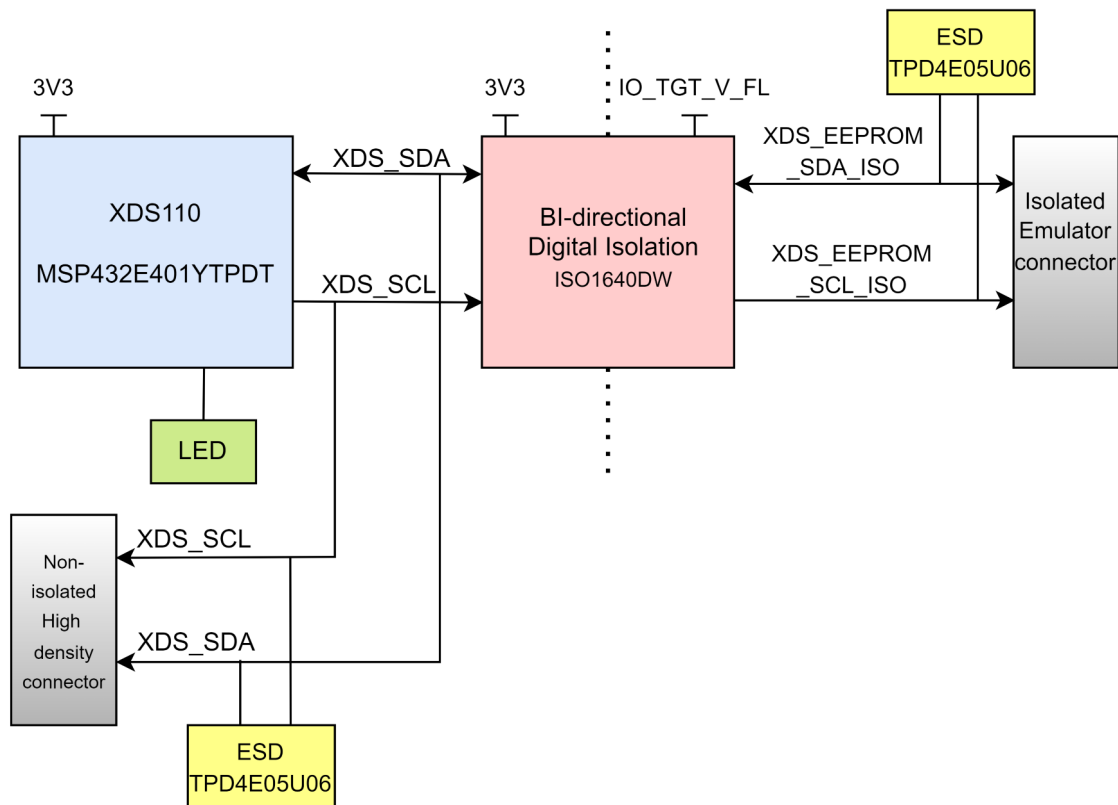


图 2-7. I2C 接口方框图

2.5.6 电源

2.5.6.1 电源要求

XDS110 板通过 USB Type C 连接器 (J5) 供电。该连接器可提供：电源角色 - UFP，数据角色 - USB2.0 DRP。

XDS110 板支持 5V 的电压输入范围和 3A 的电流。一个 USB CC 控制器 (制造商器件型号为 TUSB320LIRWBR) 用于在执行电缆检测时进行所需电源的协商，以获得电路板所需的电源。J5 连接器配置为 UFP 端口。

外部电源或配件要求：

- 标称输出电压：5VDC
- 最大输出电流：3A
- 效率等级 V

备注

TI 建议使用符合适用地区安全标准 (如 UL、CSA、VDE、CCC 和 PSE 等) 的外部电源或电源配件。

2.5.6.2 电源输入

USB Type-C 连接器 (VBUS 和 CC 线路) 连接至制造商器件型号为 TUSB320LIRWBR 的 CC 控制器。TUSB320LIRWBR 是一款独立式 USB Type-C 和配置通道 (CC) 控制器，可为 USB Type-C 连接器提供电缆插拔和位置检测。

TUSB320 器件使用 CC 引脚来确定端口连接和分离、电缆方向、角色检测以及对 Type-C 电流模式的端口控制。TUSB320 器件可配置为下行端口 (DFP)、上行端口 (UFP) 或双角色端口 (DRP)，因此成为任何应用的理想选择。CC 逻辑块通过监视 CC1 和 CC2 引脚上的上拉或下拉电阻来确定 USB 端口的连接时间、电缆的方向以及检测到的角色。CC 逻辑根据检测到的角色来确定 Type-C 电流模式为默认模式、中等模式还是高级模式。

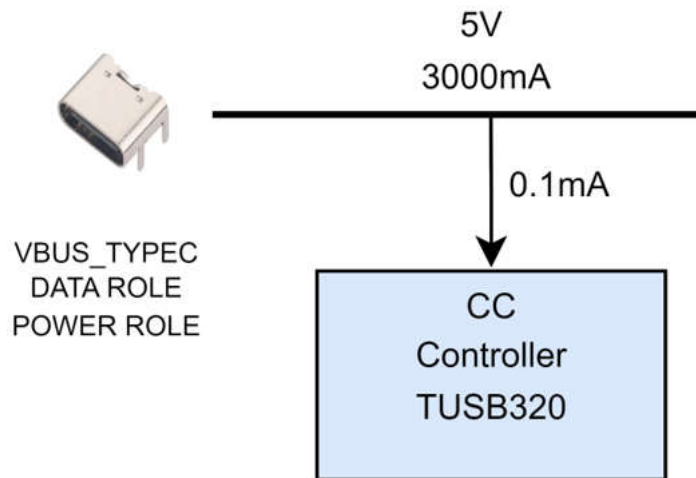


图 2-8. 电源输入方框图

2.5.7 XDS110 板用户设置和配置

2.5.7.1 JTAG/cJTAG 开关

XDS110 板上有一个 SPDT 开关 (S1)，用于选择 TMS 信号通过 2 线 cJTAG 或 4 线 JTAG 连接到仿真器连接器。

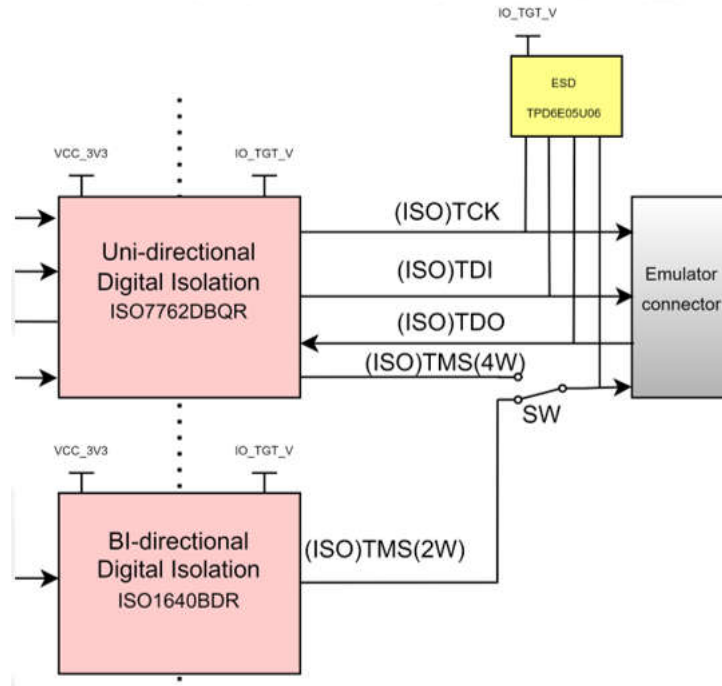


图 2-9. TMS 开关

表 2-4. TMS 开关选择

S1.1	S1.3	已选择 TMS 信号
打开	关闭	2 线 cJTAG TMS 信号
关闭	打开	4 线 JTAG TMS 信号

2.5.7.2 UART 和 SPI 开关

XDS110 板上有一个 SPST、2 位 DIP 开关 (S2)，用于设置 SPI 和 UART 信号是否路由到仿真器连接器。当开关 (S2.1) 设置为打开状态时，来自数字隔离器的 POCI 信号会连接到仿真器连接器。同理，当开关 (S2.2) 设置为打开状态时，来自数字隔离器的 UART 的接收器 (Rx) 信号会连接到仿真器连接器。

表 2-5. UART 和 SPI 开关选择

开关状态	开关位置	UART 和 SPI 信号选择
S2.1-S2.4	打开	SPI - POCI 信号
S2.2-S2.3	打开	UART - RX 信号

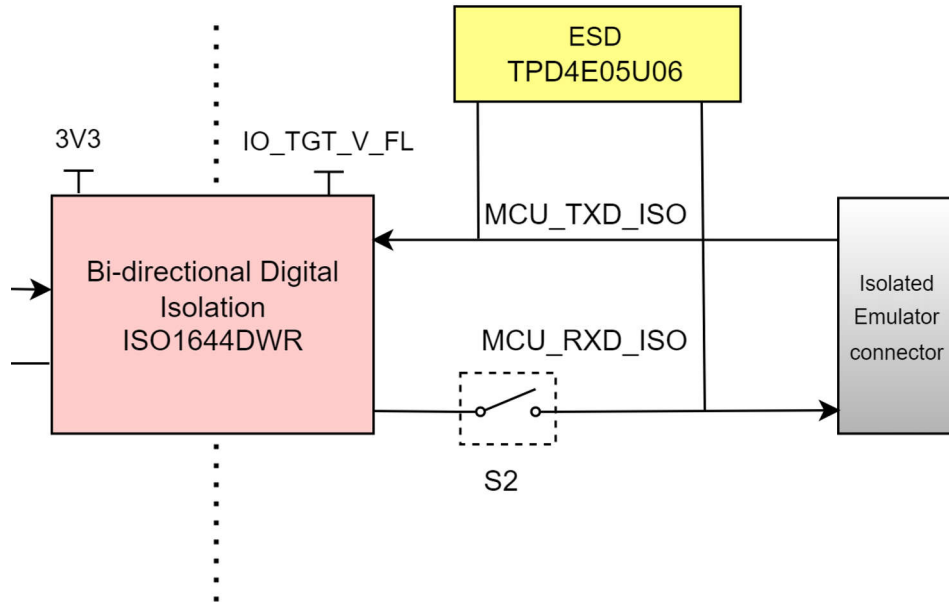


图 2-10. UART 开关

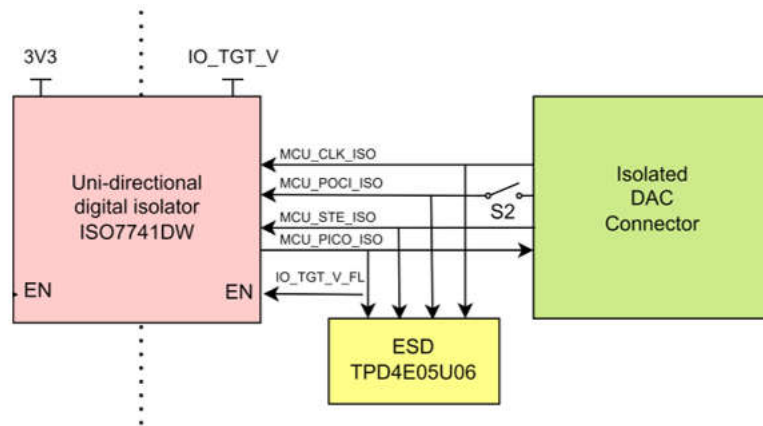


图 2-11. SPI 开关

2.5.8 扩展接头

XDS110 板具有三个扩展接头、一个 16 引脚仿真器连接器和一个 12 引脚调试接头。

2.5.8.1 仿真器连接器

XDS110 板具有 16 引脚隔离式仿真器连接器，该连接器提供 JTAG、I2C、SPI 和 UART 接口，并且与 C2000 和 Sitara controlSOM 兼容。MSP432 MCU 的 I2C 通过 16 引脚仿真器连接器和高密度连接器连接到 controlSOM 上的 EEPROM。MSP432 MCU UART 端口连接到双向数字隔离器 ISO1644DWR 提供隔离，连接到仿真器连接器，从而连接到 controlSOM。DAC IC 通过仿真器连接器上的 SPI 与 controlSOM MCU 连接。controlSOM 通过 IO_TGT_V 引脚为目标侧的数字隔离器提供 3.3V 电源。从仿真器连接器路由的信号在表 2-6 中列出。

表 2-6. 16 引脚仿真器连接器 (J3) 引脚排列

SI 否	引脚说明
1	IO_TGT_V
2	GND
3	MCU_TMS_ISO
4	MCU_TCK_ISO
5	MCU_TDI_ISO
6	MCU_TDO_ISO
7	GNDH
8	KEY
9	MCU_RXD_ISO
10	MCU_TXD_ISO
11	XDS_EEPROM_SDA_ISO
12	XDS_EEPROM_SCL_ISO
13	MCU_CLK_ISO
14	MCU_PICO_ISO
15	MCU_POCI_ISO
16	MCU_STE_ISO

2.5.8.2 DAC 接头

5 引脚 DAC 接头提供 DAC IC DAC128S085CIMT 的输出。请参阅下表中的 DAC 输出接头信号详细信息。

表 2-7. 5 引脚 DAC 接头 (J6) 引脚排列

SI 编号	引脚说明
1	OUT_0
2	OUT_1
3	OUT_2
4	OUT_3
5	GND

2.5.8.3 调试接头

12 引脚调试接头可用于访问 controlSOM MCU 的 10 个模拟和数字 I/O 信号。表 2-13 列出了可在此接头上访问的 controlSOM 引脚。有关这些 controlSOM 引脚支持的功能的详细信息，请参阅 controlSOM 文档。

表 2-8. 调试接头 (J2)

SI 否	引脚说明
1	J1.119
2	J1.120
3	J1.117
4	J1.118
5	J1.15
6	J1.9
7	J1.13
8	J1.7
9	J1.11
10	J1.5
11	GND
12	GND

2.5.9 用例

2.5.9.1 用例 1 : 非隔离式 XDS110 和 controlSOM

非隔离式 XDS110 使用高密度连接器 (J1) 插入 controlSOM 的底部。

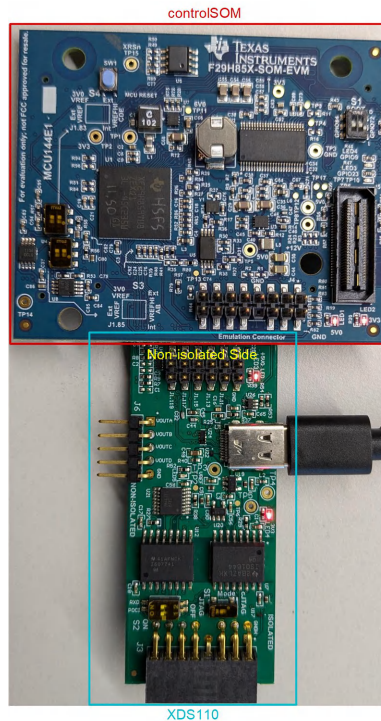


图 2-12. 非隔离式 XDS110 和 SOM

2.5.9.2 用例 2：隔离式 XDS110、controlSOM、基板

controlSOM 插入 HSEC 适配器 (通过 4 个高密度连接器 J1、J2、J3、J4)、HSEC 适配器的 180 引脚边缘连接器插入扩展坞、XDS110 隔离式连接器 (J3 和 J4) 垂直插入 HSEC 适配器板的仿真接头 (J7) 和 DAC 接头 (J10)。

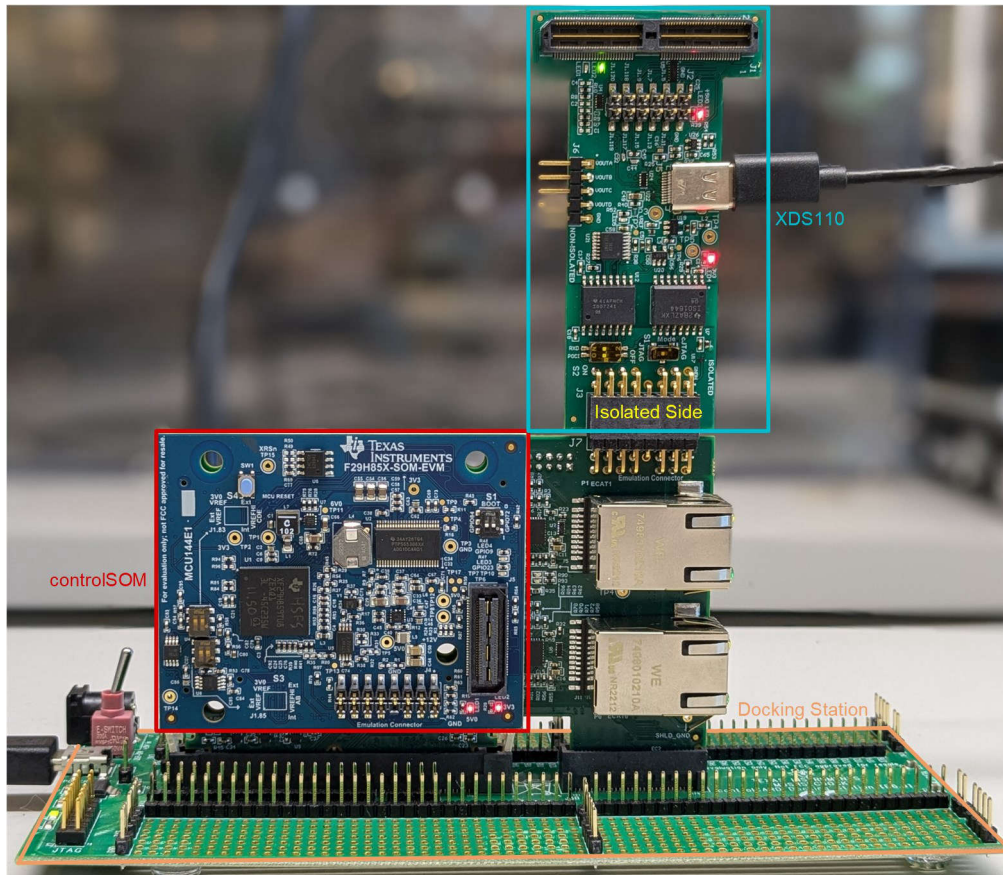


图 2-13. 隔离式 XDS110 + SOM + 基板

3 硬件设计文件

点击以下链接即可下载整个 XDS110ISO-EVM 设计文件：[XDS110ISOEVM 设计文件](#)。

3.1 原理图

可通过以下链接找到该 LaunchPad™ 的原理图：[XDS110ISO-EVM 原理图](#)。

3.2 物料清单 (BOM)

下载的 [XDS110ISO-EVM 设计文件](#) 中包含 LAUNCHXL-F28P55X 的物料清单。

4 合规信息

4.1 合规性和认证

该 EVM 符合 REACH 和 RoHS 标准。如需查看 XDS110ISO-EVM 的 EU 符合性声明 (DoC)，请点击[此处](#)。

5 其他信息

5.1 商标

C2000™, Sitara™, Code Composer Studio™, SimpleLink™, and LaunchPad™ are trademarks of Texas Instruments.

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

Arm® and Cortex® are registered trademarks of Arm Limited.

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 相关文档

6.1 补充内容

德州仪器 (TI)，[MSP432E401Y SimpleLink™ 以太网微控制器](#) 数据表。

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