

EVM User's Guide: AM261-SOM-EVM

AM261x controlSOM 评估板



说明

AM261-SOM-EVM 是一款适用于德州仪器 (TI) Sitara™ AM261x 系列微控制器 (MCU) 的评估和开发板。模块上系统设计具有三个 120 引脚高速、高密度连接器，非常适合初始评估和快速原型设计。使用 AM261-SOM-EVM 进行评估时，需要 [XDS110ISO-EVM](#)，该产品可以与 AM261-SOM-EVM 捆绑在一起，也可以单独购买。

开始使用

1. 订购 AM261 controlSOM 评估板 (EVM)
2. 订购 XDS110 插件板 ([XDS110ISO-EVM](#)) 以及任何可选适配器和基板硬件
 - a. AM26x SOM 转 HSEC 适配器板 ([HSEC180ADAPEVM-AM2](#))
 - b. AM26x HSEC 集线站 ([TMDSHSECDOCK-AM263](#))
3. 下载最新的 [Code Composer Studio™](#) 集成开发环境 (IDE) 和 [AM261x MCU PLUS 软件开发套件 \(SDK\)](#)

4. 阅读本用户指南中的 [设置](#) 一章以开始使用

特性

- 多轨电源管理集成电路 (PMIC) 专为安全相关应用而设计
- 3 个 120 引脚 controlSOM 高速、高密度 (HD) 连接器
- 板接口上的模拟 I/O、数字 I/O 和 JTAG 信号
- 3 个推入按钮：
 - PORz
 - 用户中断
 - RESETz
- 电源状态 LED
- 用户可配置的 LED
- 温度传感器
- 2 个电流监测器
- 板载存储器
 - 256Mb OSPI NOR 闪存
 - 1Mb I2C EEPROM
- 用于跟踪调试的 MIPI-60 接头



1 评估模块概述

1.1 简介

AM261-SOM-EVM 评估模块是一个开发平台，可用于评估 AM261x 器件在汽车和工业应用中的性能。System-On-Module (SOM) 架构包括运行 AM261x 器件所需的所有必要的电源、复位和时钟逻辑。

360 引脚 (3x 120 引脚) controlSOM 旨在提供滤波良好的稳健设计，能够在大多数环境中工作。本文档介绍了 AM261x controlSOM 的硬件详细信息，说明了板载外设的功能，跳线和连接器的位置，以及 PCB 上的开关配置。本指南还包含有关如何在 controlSOM 上开始开发软件应用程序的说明。

前言：使用前必读

1.1.1 Sitara MCU+ Academy

德州仪器 (TI) 提供了 [MCU+ Academy](#)，作为在配套器件上使用 MCU+ 软件和工具进行设计的资源。MCU+ Academy 具有易于使用的培训模块，涵盖入门基础知识和高级开发主题。

1.1.2 重要使用说明

备注
外部电源或电源配件要求： • 标称输出电压：5VDC • 最大输出电流：3000mA • 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。

1.2 套件内容

AM261x controlSOM 开发套件包含以下物品：

- AM261-SOM-EVM 开发板
- 快速入门指南

不包含以下物品：

- (必需) 提供到 controlSOM 的调试连接所需的 [XDS110ISO-EVM](#) 调试探针
- (可选) [HSEC180ADAPEVM-AM2](#) 适配器板，用于将 controlSOM 连接到按照 AM26x controlCARD 标准设计的任何硬件
- (可选) [TMDSHSECDOCK-AM263](#) 基板扩展坞，提供对 controlSOM 上主要信号的接头引脚访问

1.3 规格

AM261-SOM-EVM 旨在探索 AM261x 微控制器的功能。可将 controlSOM 视为很好的参考设计，但不能作为完整的客户设计。AM261x 系统的设计人员需完全遵守安全性、EMI 或 EMC 和其他规定。

1.3.1 元件标识

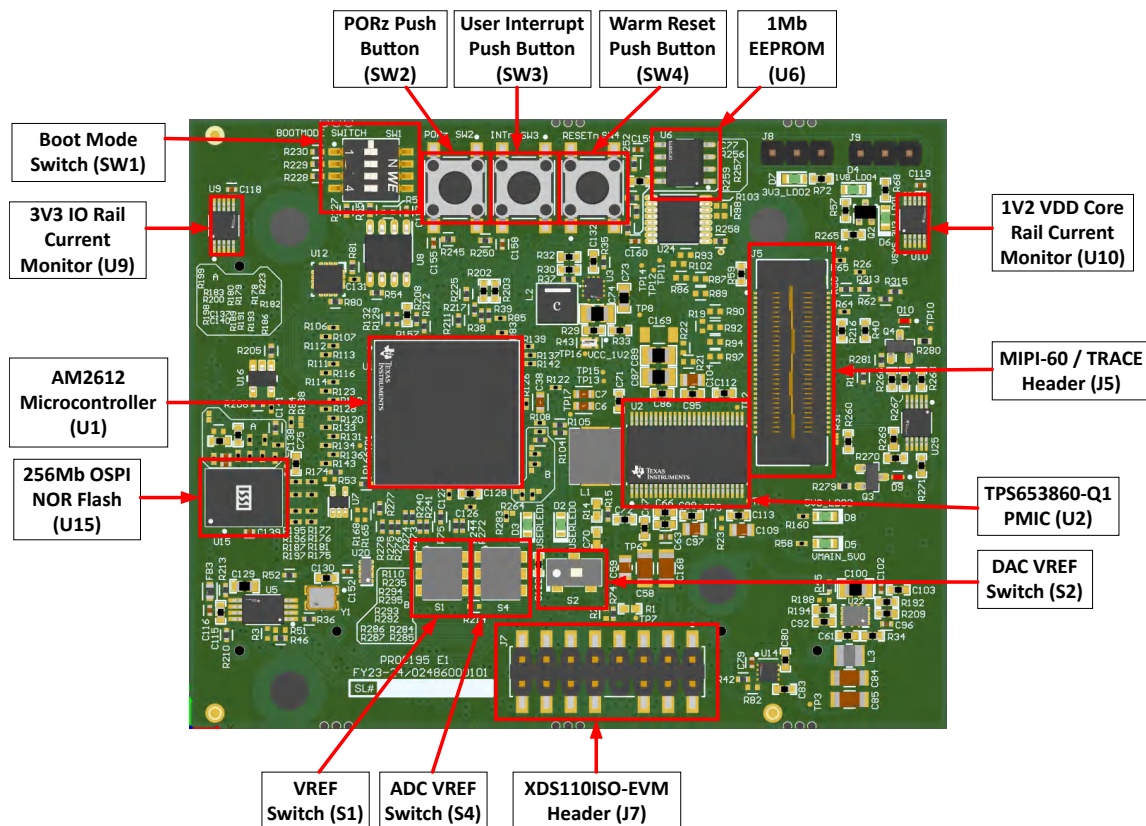


图 1-1. AM261-SOM-EVM (顶视图)

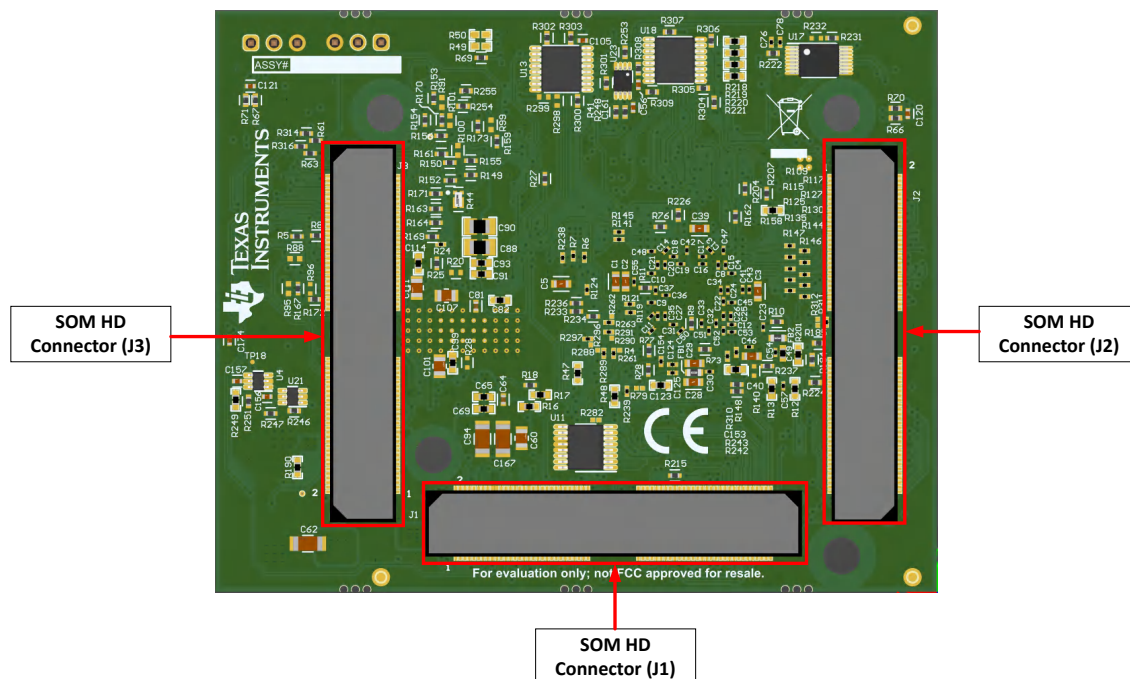


图 1-2. AM261-SOM-EVM (底视图)

1.3.2 功能方框图

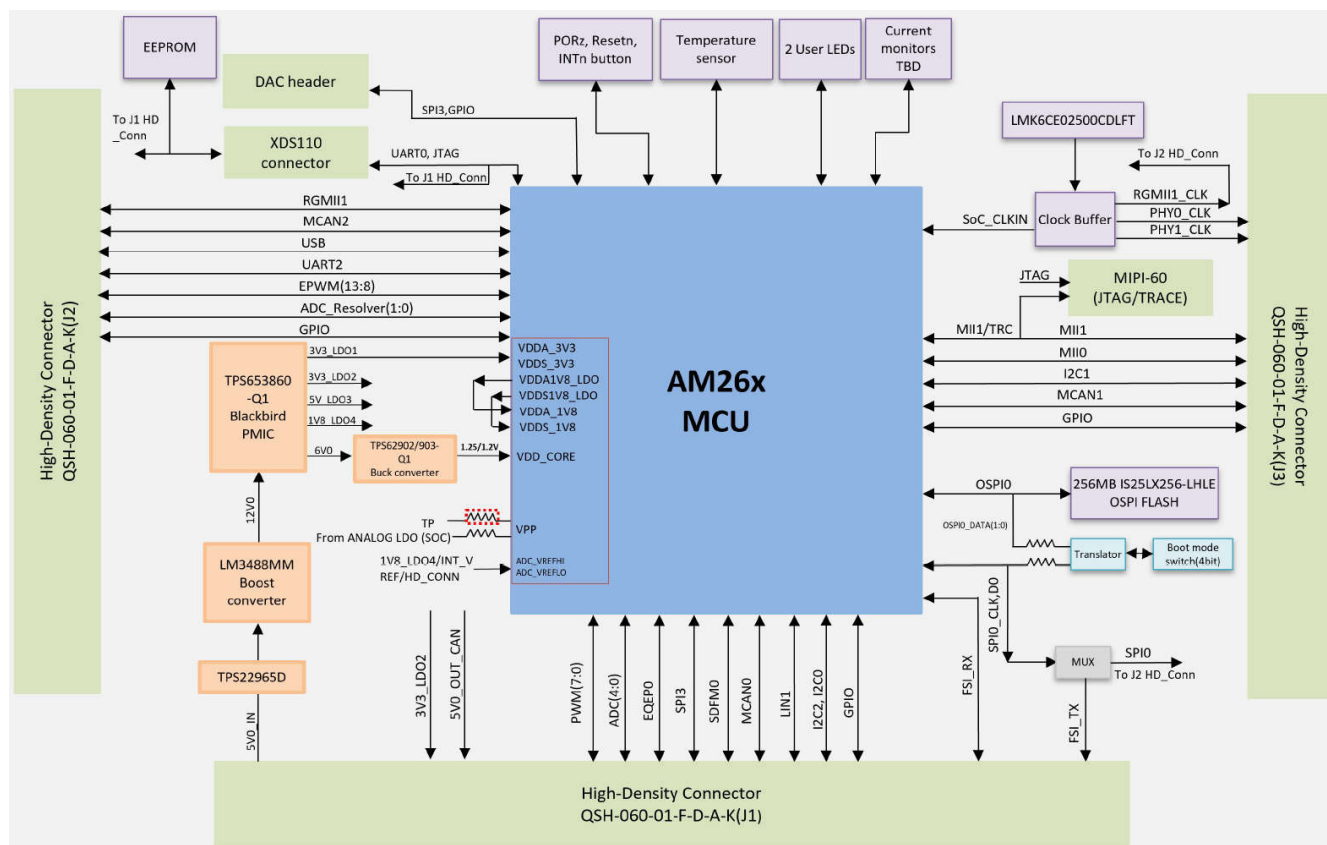


图 1-3. AM261-SOM-EVM 功能方框图

1.4 器件信息

AM261x Sitara Arm® 微控制器属于 Sitara AM26x 实时 MCU 系列，旨在满足下一代工业和汽车嵌入式产品复杂的实时处理需求。AM261x 器件具有可扩展的 Arm® Cortex®-R5F 性能和丰富的外设集，广泛适用于各种应用，同时提供安全特性和优化的外设以进行实时控制。

主要特性和优势：

- 外设支持系统级连接，例如千兆位以太网、USB、OSPI/QSPI、CAN、UART、SPI 和 GPIO。
- 由硬件安全管理器 (HSM) 管理的粒度防火墙支持开发人员满足严格的安全敏感型系统设计要求。
- 多达两个 R5F 内核的集群以及每个内核 256KB 共享紧耦合存储器 (TCM) 和 1.5MB 共享 SRAM，共同显著降低了对外部存储器的需求。

2 硬件

2.1 设置

AM261x controlSOM 支持三种不同的配置。每种配置都可实现不同的评估设置。

备注

在高压环境中使用 controlSOM 时，用户有责任在对电路板通电或进行模拟之前确认已阅读和理解电压和隔离要求。通电后，不得触碰 controlSOM 或与 controlSOM 相连的元件。

2.1.1 配置 1：独立配置

独立配置可用于大多数软件开发用例，这些用例不需要 controlSOM 连接到其他硬件。该配置需要使用一个 XDS110 调试探针 (XDS110ISO-EVM)。电源通过 XDS110 调试探针提供给 controlSOM。XDS110 调试探针单独出售。

在该配置中，Code Composer Studio™ 通过 JTAG 连接到 controlSOM 并支持软件开发。XDS110 调试探针还会枚举一个虚拟 COM 端口 (VCP)，用于通过 UART 与 MCU 进行通信。

要启用该配置，请按照以下步骤操作：

1. 收集所需的设备：
 - a. AM261x controlSOM (AM261-SOM-EVM)
 - b. XDS110 隔离式调试探针 (XDS110ISO-EVM)
 - c. USB Type-C® 电缆
2. 验证每个 EVM 上的开关设置是否正确。
 - a. AM261-SOM-EVM：
 - i. 使用 SW1 选择所需的引导模式 (节 2.7)。
 - ii. 使用 S1、S2、S4 选择所需的 ADC 电压基准模式 (如果适用于应用) (节 2.9.7)。
 - b. XDS110ISO-EVM：无需进行开关配置。
3. 将 XDS110ISO-EVM 连接到 controlSOM 的连接器 J1。
4. 将 USB 电缆连接到 XDS110 隔离式调试探针上的连接器 J5。XDS110 隔离式探针和 controlSOM 已通电。
5. 确认 controlSOM 上的电源状态 LED (D5、D6、D7) 亮起
6. controlSOM 可供使用。按照 节 3 中的步骤开始开发软件

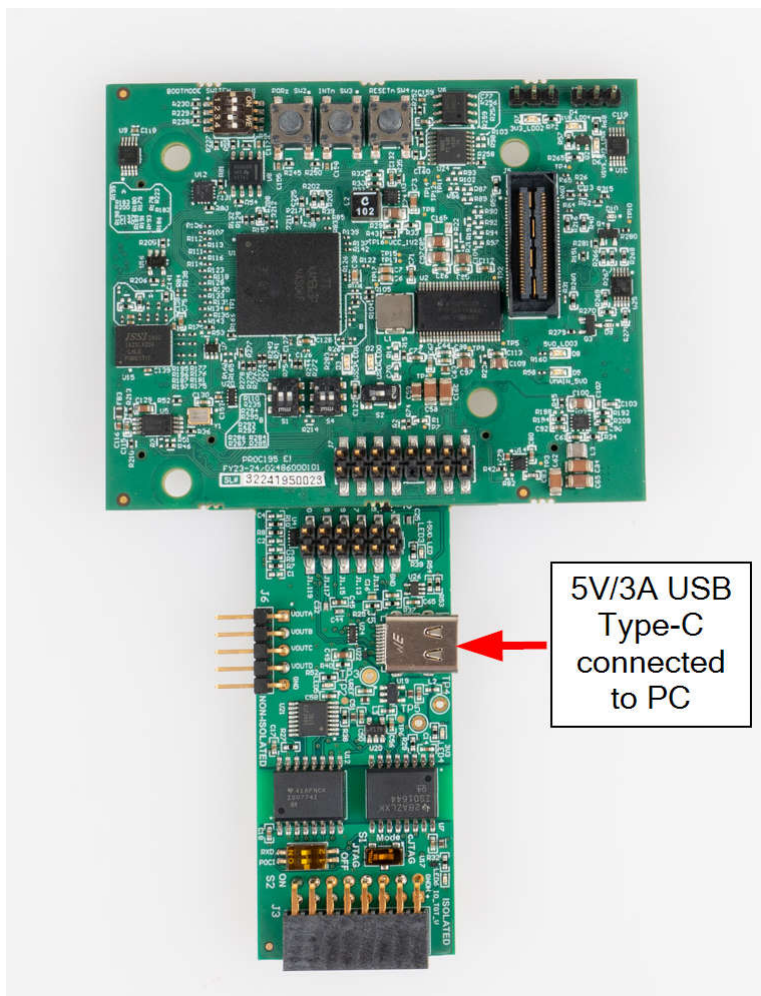


图 2-1. 采用 XDS110ISO-EVM 的 AM261-SOM-EVM 独立配置

在独立配置中，XDS110ISO-EVM 上的 12 引脚原型接头 (J2) 提供对 AM261x 器件上一些 ADC 和 GPIO 引脚的访问。表 2-1 列出了可在该原型接头上访问的 ADC 和 GPIO 引脚。

表 2-1. XDS110ISO-EVM 原型接头 (J2) 引脚排列

MCU 信号	SOM 标准	引脚	引脚	SOM 标准	MCU 信号
GND	GND	12	11	GND	GND
EPWM2_B, GPIO48	J1.5	10	9	J1.11	EPWM1_A, GPIO45
EPWM2_A/GPIO47	J1.7	8	7	J1.13	EPWM0_B, GPIO44
EPWM1_B, GPIO46	J1.9	6	5	J1.15	EPWM0_A, GPIO43
ADC0_AIN3	J1.118	4	3	J1.117	ADC0_AIN1
ADC0_AIN2	J1.120	2	1	J1.119	ADC0_AIN0, DAC_OUT

2.1.2 配置 2 : AM26x controlCARD 向后兼容性配置

向后兼容性配置用于需要 controlSOM 连接至与 AM26x controlCARD 兼容的基板或扩展坞的情况。该配置需要使用一个 HSEC 适配器板 (HSEC180ADAPEVM-AM2)。通过 HSEC 集线站 ([TMDSHSECDOCK-AM263](#) 或 [TMDSHSECDOCK](#)) 为 controlSOM 供电。需要使用 XDS110ISO-EVM 等仿真调试探针来提供与 MCU 的调试连接。HSEC 适配器板、XDS110 调试探针和 HSEC 集线站单独出售。

TMDSHSECDOCK-AM263 和 TMDSHSECDOCK 是支持快速原型设计并增强 AM261x controlSOM 开发功能的基板。TMDSHSECDOCK-AM263 包含支持 AM26x MCU 特定功能的硬件，可连接 controlSOM 板上未启用的各种外设。TMDSHSECDOCK 仅支持访问引脚输出到 SOM HD 连接器的 IO。表 2-2 比较了每个扩展坞的特性。

表 2-2. AM26x controlCARD HSEC 集线站比较

特性	TMDSHSECDOCK	TMDSHSECDOCK-AM263
USB Type-C 电源输入	✓	✓
GPIO 分线接头	✓	✓
可自定义布线/原型设计的试验电路板区域	✓	
2 通道 MCAN 收发器		✓
2 通道 LIN 收发器		✓
MIPI-60 调试接头		✓
14 引脚 JTAG 接头	✓	✓
ADC 输入信号调节		✓

在该配置中，Code Composer Studio 通过 JTAG 连接到 controlSOM 并支持软件开发。XDS110 调试探针还会枚举一个虚拟 COM 端口 (VCP)，用于通过 UART 与 MCU 进行通信。

要启用该配置，请按照以下步骤操作：

- 需要具备以下设备：
 - AM261x controlSOM (AM261-SOM-EVM)
 - AM261x HSEC180 适配器板 (HSEC180ADAPEVM-AM2)
 - AM26x controlCARD 兼容基板/HSEC180 集线站 (TMDSHSECDOCK-AM263 或 TMDSHSECDOCK)
 - XDS110 隔离式调试探针 (XDS110ISO-EVM)
 - 两根 USB Type-C 电缆
 - (可选) DC 5V 电源 (如果使用 TMDSHSECDOCK)
- 验证每个 EVM 上的开关设置是否正确。
 - AM261-SOM-EVM :
 - 使用 SW1 选择所需的引导模式 (节 2.7)。
 - 使用 S1、S2、S4 选择所需的 ADC 电压基准模式 (如果适用于应用) (节 2.9.7)。
 - XDS110ISO-EVM :
 - S1 选择 JTAG 模式 - 设置为 JTAG 模式。
 - S2 启用 UART、SPI 连接 - 设置为 ON 模式。
- 将 controlSOM 连接到 HSEC180 适配器板。
- 确保 controlSOM 方向正确。controlSOM 上的 J1 接头应与 HSEC180 适配器板上的 J1 接头连接。
- 将 HSEC180 适配器板插入 HSEC 集线站。
- 将 XDS110ISO-EVM 连接到 HSEC-180 适配器板 (图 2-2) 的连接器 J4 或 controlSOM 的 J7 (图 2-3)。
- 将 USB 电缆连接到 XDS110 隔离式调试探针上的连接器 J5。XDS110 隔离式探针已通电。
- 将 USB 电缆连接到 HSEC 集线站上的连接器。
- HSEC 集线站电源。
 - 如果使用 TMDSHSECDOCK-AM263，请将 SW3 翻转到 ON 位置。
 - 如果使用 TMDSHSECDOCK，请将 S1 翻转到 USB-ON 位置。
- 确认 controlSOM 上的电源状态 LED (D5、D6、D7) 亮起。
- controlSOM 可供使用。按照 节 3 中的步骤开始开发软件

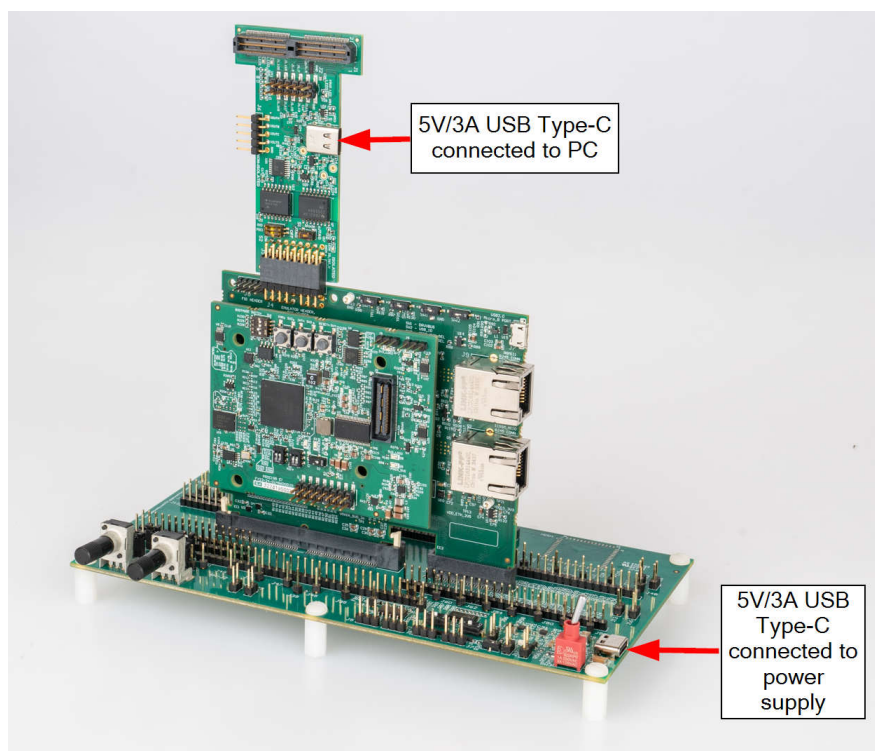


图 2-2. AM26x controlCARD 向后兼容性配置 - XDS110ISO 连接到 HSEC180ADAEVM-AM2 J4

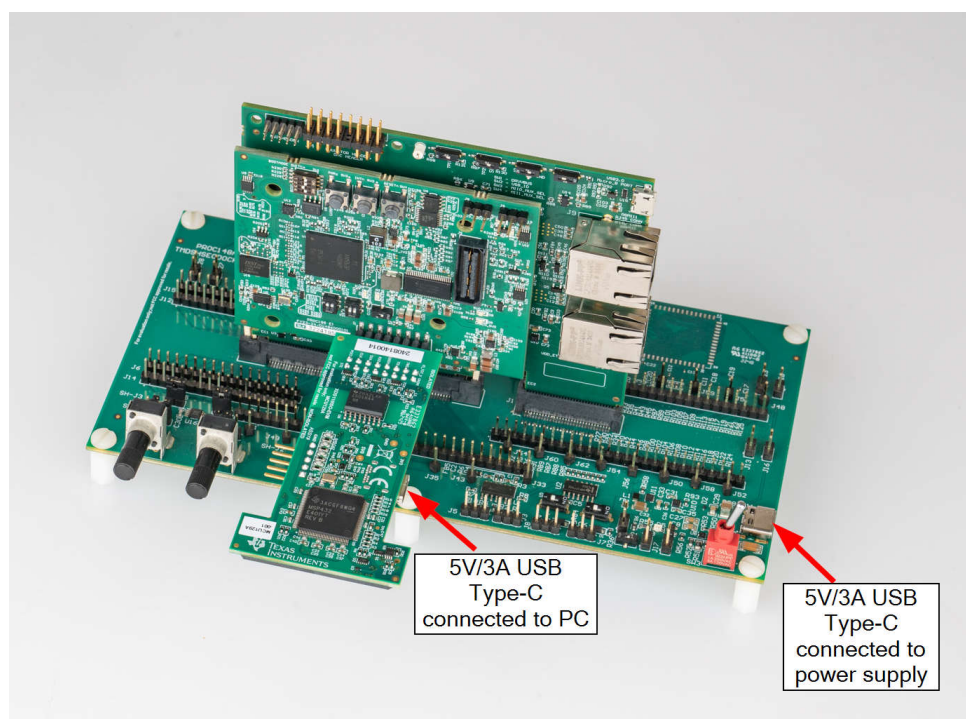


图 2-3. AM26x controlCARD 向后兼容性配置 - XDS110ISO 连接到 controlSOM J7

2.1.3 配置 3：基板配置

基板配置用于将 controlSOM 直接连接至兼容的基板或扩展坞。电源通过基板提供给 controlSOM。需要使用 XDS110ISO-EVM 等仿真调试探针来提供与 MCU 的调试连接。XDS110 调试探针和基板单独出售。

在该配置中，Code Composer Studio 通过 JTAG 连接到 controlSOM 并可以支持软件开发。XDS110 调试探针还会枚举一个虚拟 COM 端口 (VCP)，用于通过 UART 与 MCU 进行通信。

请按照基板用户指南中的步骤启用该配置。

1. 需要具备以下设备：
 - a. AM261x controlSOM (AM261-SOM-EVM)
 - b. C2000, Sitara controlSOM 兼容基板
 - c. XDS110 隔离式调试探针 (XDS110ISO-EVM)
 - d. 1 条 USB Type-C 电缆
2. 验证每个 EVM 上的开关设置是否正确。
 - a. AM261-SOM-EVM：
 - i. 使用 SW1 选择所需的引导模式 ([节 2.7](#))。
 - ii. 使用 S1、S2、S4 选择所需的 ADC 电压基准模式 (如果适用于应用) ([节 2.9.7](#))。
 - b. XDS110ISO-EVM：
 - i. S1 选择 JTAG 模式；设置为 JTAG 模式。
 - ii. S2 启用 UART、SPI 连接；设置为 ON 模式
3. 按照用户指南中的说明设置基板。
4. 将 AM261x ControlSOM 连接至基板。
5. 确保 controlSOM 方向正确。controlSOM 上的 J1 接头与基板上的 J1 接头连接。
6. 将 XDS110ISO-EVM 连接到 controlSOM 的 XDS 调试接头 (J4)。
7. 将 USB 电缆连接到 XDS110 隔离式调试探针上的连接器 J5。XDS110 隔离式探针和 controlSOM 已通电
8. 按照用户指南中的说明为基板供电。
9. 确认 controlSOM 上的电源状态 LED (D5、D6、D7) 亮起。
10. controlSOM 可供使用。按照 [节 3](#) 中的步骤开始开发软件

2.2 电源要求

controlSOM 通过高密度连接器上的 5V 输入接收电力。该 5V 输入升压至 12V，用作 [TPS653860-Q1](#) PMIC 的输入。电路板上的 PMIC 和下游降压转换器可生成 controlSOM 上所需的所有电压轨。所有电源时序和电压监控均由 PMIC 处理。[图 2-4](#) 详细说明了 AM261x controlSOM 的电源树。[图 2-5](#) 详细说明了 AM261x controlSOM 的电源序列。

2.2.1 电源树

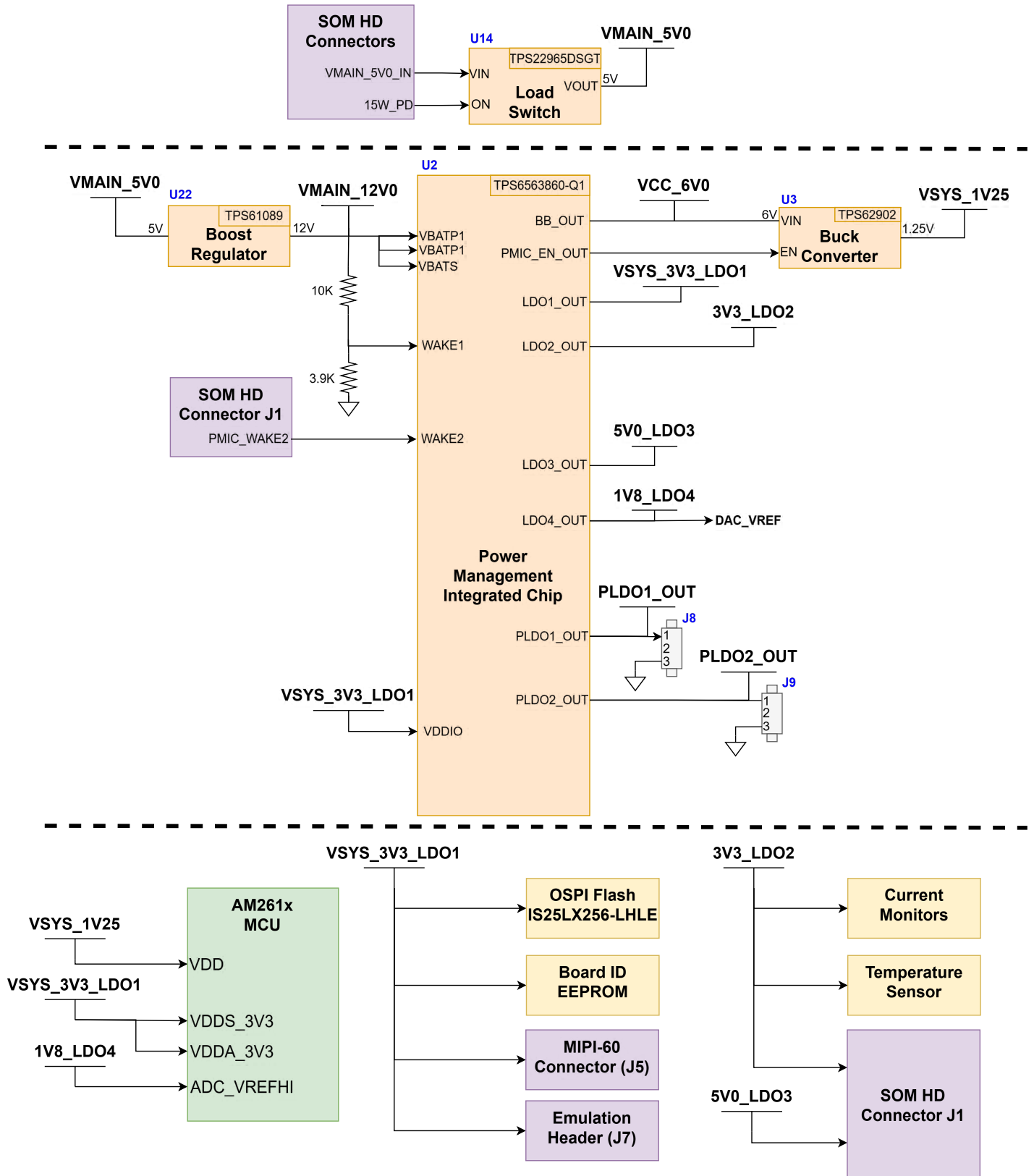


图 2-4. AM261-SOM-EVM 电源树

2.2.2 电源序列

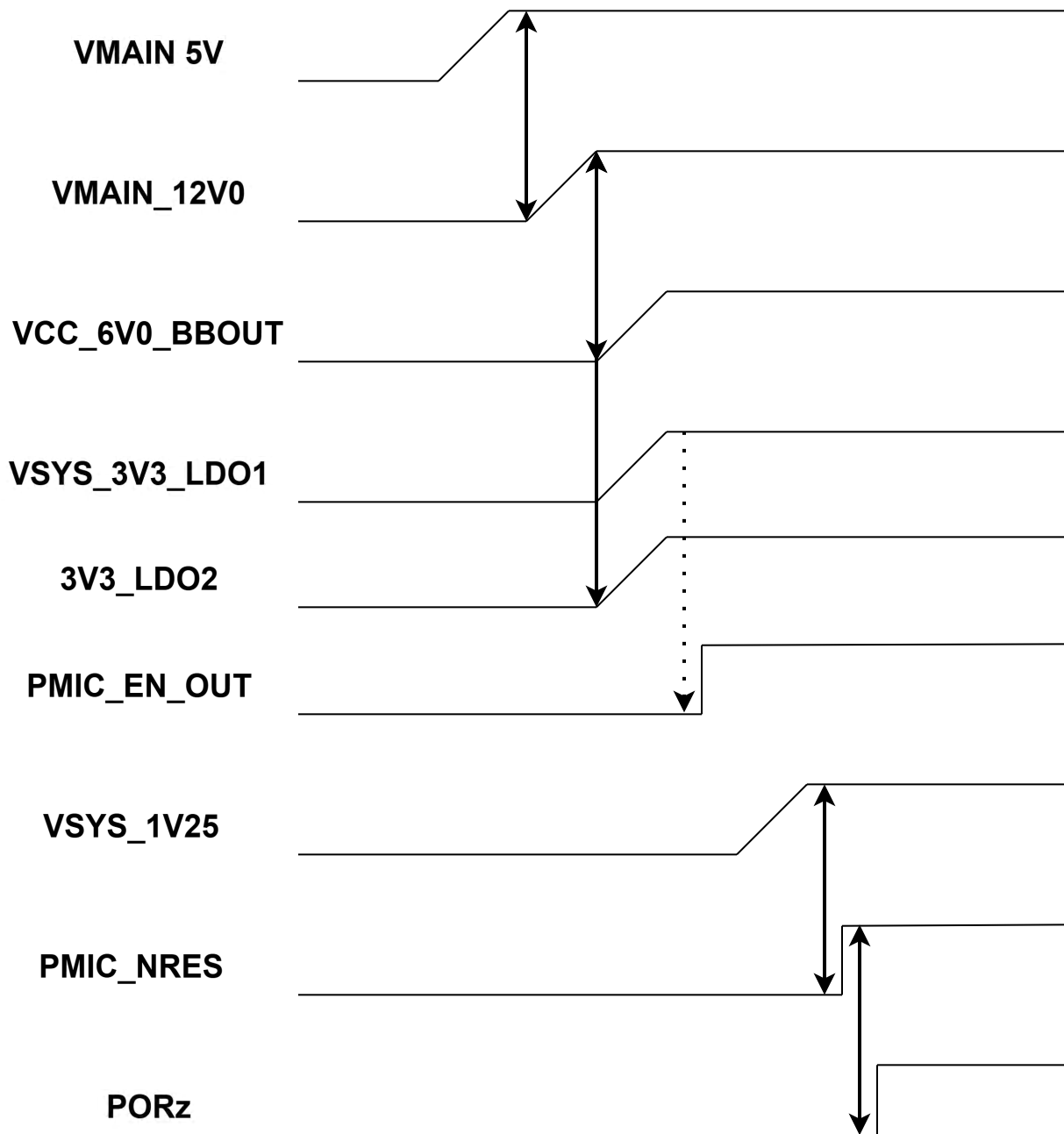


图 2-5. 电源序列

2.2.3 电源状态 LED

板上提供了多个电源指示 LED，用于向用户指示主要电源的输出状态。LED 指示了各个域的电源情况，如下表所示。

表 2-3. 电源状态 LED

名称	默认状态	运行	功能
D2	关闭	USER_LED0	用户可编程红色 LED
D3	关闭	USER_LED1	用户可编程绿色 LED
D4	关闭	1V8_LDO4	PMIC LDO 1.8V 电源的电源指示灯
D5	打开	VMAIN_5V0	系统 5V 输入电源的电源指示器
D6	打开	VSYS_3V3_LDO1	初级 PMIC LDO 3.3V 电源的电源指示器
D7	打开	3V3_LDO2	次级 PMIC LDO 3.3V 电源的电源指示器
D8	关闭	5V0_LDO3	PMIC LDO 5.0V 电源的电源指示灯
D9	关闭	SAFETY_ERROR	AM261x 的安全错误输出状态引脚
D10	关闭	PMIC_SAFE_OUT2	PMIC 的安全错误指示灯输出

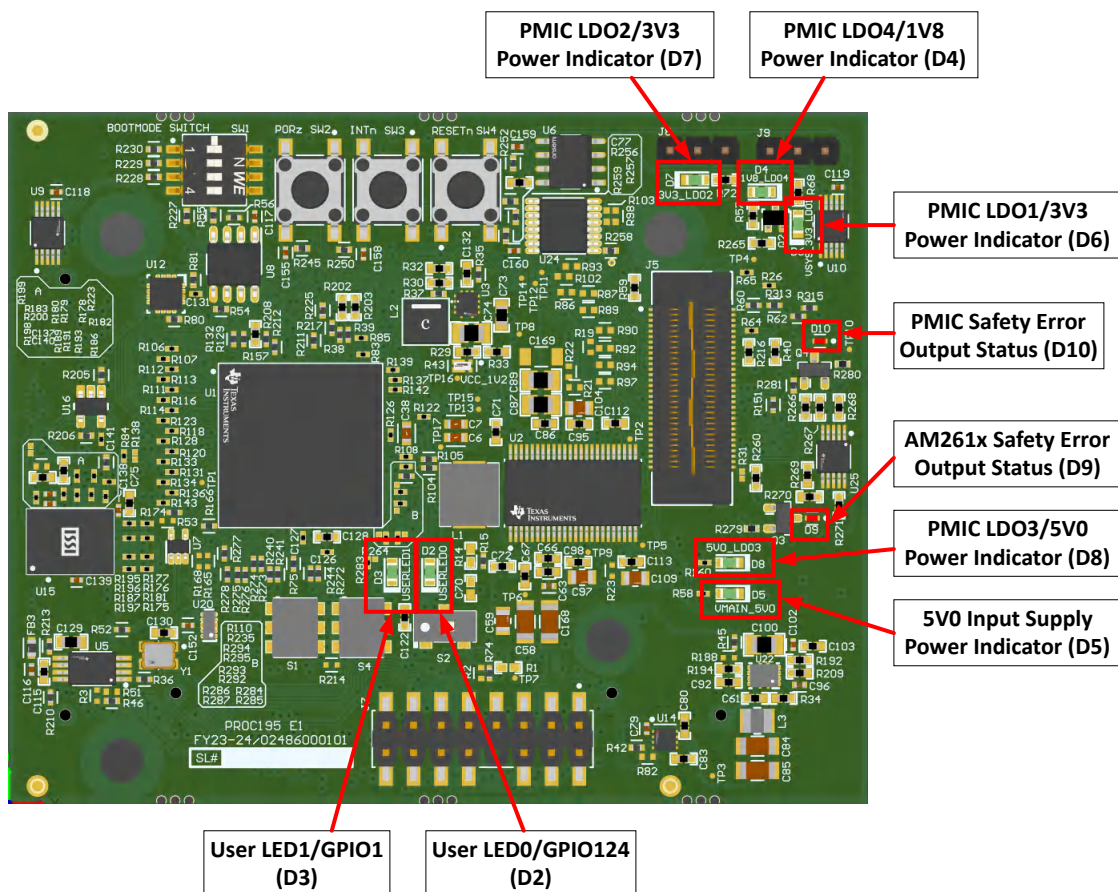


图 2-6. 电源状态 LED

2.2.4 PMIC

AM261x controlSOM 在安全相关应用中为微控制器使用多轨电源 (TPS6563860-Q1)。该 PMIC 集成多个电源轨，用于为 MCU 及其他板载外设供电。

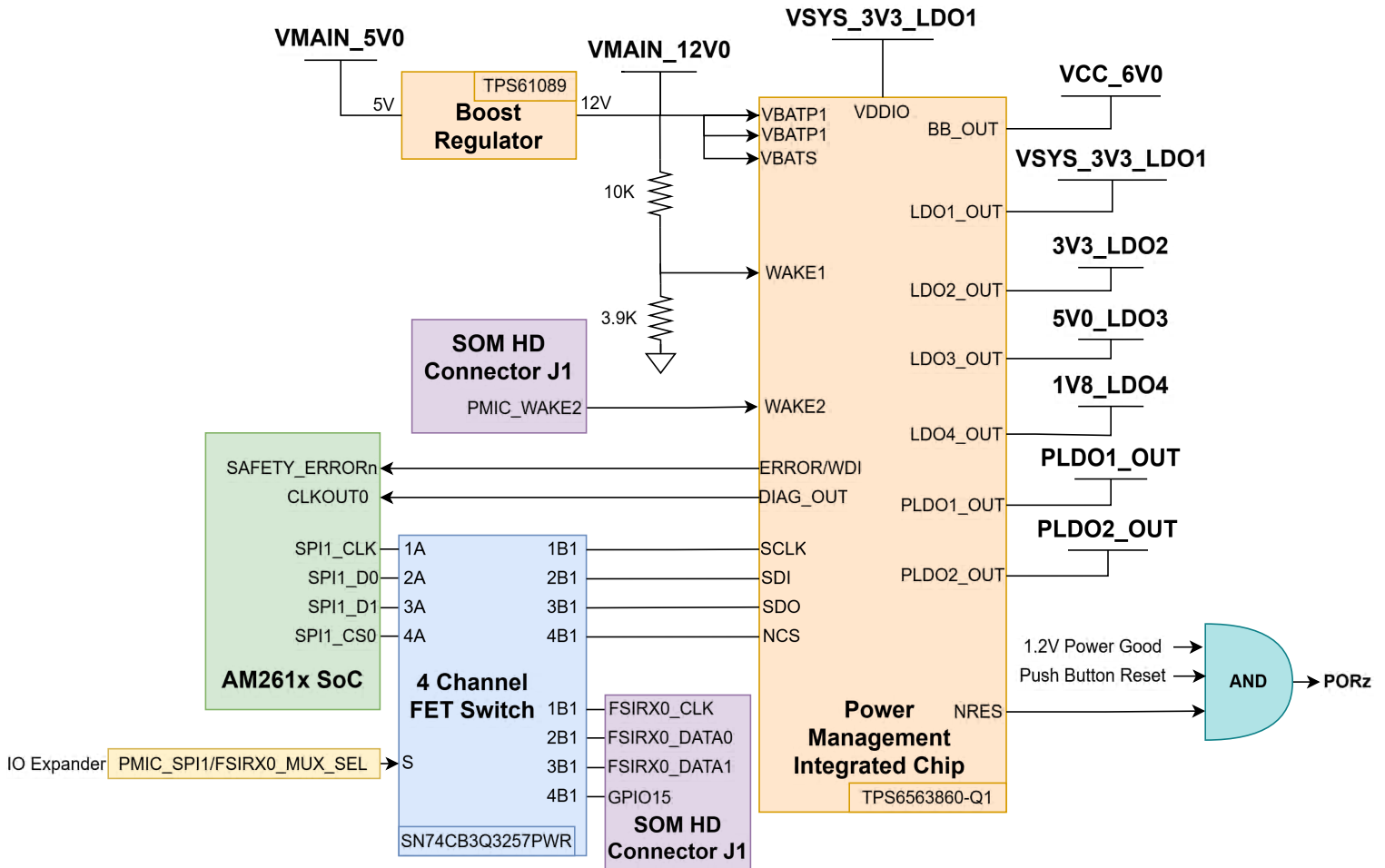


图 2-7. PMIC

备注

BB_OUT、LDO1_OUT 和 LDO2_OUT 默认上电。LDO[3:4]_OUT 和 PLDO[1:2]_OUT 默认在系统启动时不上电，需要从 AM261x 写入 SPI 才能启用这些电源轨。

该 PMIC 内部有一个独立的电压监测单元，可监测所有内部电源导轨以及电源稳压器输出的欠压和过压情况。所有电源均具有限流和过热警告及关断保护。

2.3 接头信息

AM261-SOM-EVM 可以通过三个 120 引脚高密度连接器连接到兼容的基板。这些连接器用于访问 AM261x 器件上的多个引脚和 controlSOM 板上的其他信号。有关这些连接器的完整引脚排列，请参阅 AM261-SOM-EVM 设计文件包中的 *PROC195E1(001)_SOM_pinout.pdf* 文件。可以在 节 4 中找到设计文件包下载链接。

2.3.1 基板接头 (J1、J2、J3)

AM261-SOM-EVM 符合 C2000、Sitara MCU controlSOM 标准。支持三个基板接头 (J1、J2 和 J3)，用于连接兼容的基板。有关这些接头的完整引脚排列，请参阅 AM261-SOM-EVM 设计文件中的 *PROC195E1(001)_SOM_pinout.pdf* 文档。

J1、J2、J3 接头信息：

- 器件型号：QSH-060-01-L-D-A
- 制造商：Samtec
- 最大插入周期：100

2.3.2 XDS 调试接头 (J4)

XDS 调试接头 (J4) 提供对 AM261-SOM-EVM 的调试访问。在 SOM 配置 2 或配置 3 中使用 controlSOM 时使用此接头。XDS 调试接头与 XDS110ISO-EVM 兼容。表 2-4 提供了 J4 接头的引脚排列。

小心

XDS 调试接头 (J4) 仅与 XDS110ISO-EVM 兼容。请勿将任何其他调试探针直接插入该接头。

表 2-4. XDS 调试接头 (J4) 引脚排列

EVM 连接	功能	引脚	引脚	功能	EVM 连接
VSYS_3V3_LDO1	IO_TGT_V	1	2	GND	GND
TMS	MCU_TMS	3	4	MCU_TCK	TCK
TDI	MCU_TDI	5	6	MCU_TDO	TDO
GND	GND	7	8	KEY	NC
UART0_RXD	MCU_SCI_RX	9	10	MCU_SCI_TX	UART0_TXD
I2C0_SDA	EE_I2CSDA	11	12	EE_I2CSCL	I2C0_SCL
SPI3_CLK	DAC_SPI_SCLK	13	14	DAC_SPI_PICO	SPI3_D0
SPI3_D1	DAC_SPI_POCI	15	16	DAC_SPI_PTE	SPI3_CS0

2.3.3 MIPI-60 接头 (J5)

AM261x controlSOM 包括一个 MIPI-60 (J5) 连接器，用于支持外部 JTAG 仿真和跟踪调试功能。连接外部仿真器时，信号从 MIPI-60 连接器路由到 AM261x SoC。

备注

要在此 EVM 上启用 16 位跟踪功能，需要对 EVM 上的电阻器进行多项修改。有关电阻器修改的详细信息、请参阅 节 2.9.6。

表 2-5 中显示了 MIPI-60 连接器的引脚排列。

表 2-5. MIPI-60 接头 (J5) 引脚排列

EVM 连接	功能	引脚	引脚	功能	EVM 连接
VSYS_3V3_LDO1 (通过 100 欧姆电阻器)	VREF_DEBUG	1	31	TRC_DATA[0][7]	TRC_DATA6
TMS	TMS/TMSC	2	32	TRC_DATA[0][27] 或 TRC_DATA[1][7]	
TCK	TCK	3	33	TRC_DATA[0][8]	TRC_DATA7
TDO	TDO	4	34	TRC_DATA[0][28] 或 TRC_DATA[1][8]	
TDI	TDI	5	35	TRC_DATA[0][9]	TRC_DATA8
JTAG_RESETh	nRESET	6	36	TRC_DATA[0][29] 或 TRC_DATA[1][9]	
TCK	RTCK/EXTC	7	37	TRC_DATA[0][10] 或 TRC_DATA[3][0]	TRC_DATA9

表 2-5. MIPI-60 接头 (J5) 引脚排列 (续)

EVM 连接	功能	引脚	引脚	功能	EVM 连接
	nTRST_PD	8	38	TRC_DATA[0][30]、 TRC_DATA[1][10] 或 TRC_DATA[2][0]	
	nTRST/EXTD	9	39	TRC_DATA[0][11] 或 TRC_DATA[3][1]	TRC_DATA10
	EXTE/TRIGIN	10	40	TRC_DATA[0][31]、 TRC_DATA[1][11] 或 TRC_DATA[2][1]	
	EXTF/TRIGOUT	11	41	TRC_DATA[0][12] 或 TRC_DATA[3][2]	TRC_DATA11
VSYS_3V3_LDO1 (通过 100 欧姆电阻 器)	VREF_TRACE	12	42	TRC_DATA[0][32]、 TRC_DATA[1][12] 或 TRC_DATA[2][2]	
TRC_CLK	TRC_CLK[0]	13	43	TRC_DATA[0][13] 或 TRC_DATA[3][3]	TRC_DATA12
	TRC_CLK[1]	14	44	TRC_DATA[0][33]、 TRC_DATA[1][13] 或 TRC_DATA[2][3]	
GND (通过 0 欧姆电 阻器)	目标存在检测	15	45	TRC_DATA[0][14] 或 TRC_DATA[3][4]	TRC_DATA13
GND	GND	16	46	TRC_DATA[0][34]、 TRC_DATA[1][14] 或 TRC_DATA[2][4]	
TRC_CTL	TRC_DATA[0][0]	17	47	TRC_DATA[0][15] 或 TRC_DATA[3][5]	TRC_DATA14
	TRC_DATA[1][0] 或 TRC_DATA[0][20]	18	48	TRC_DATA[0][35]、 TRC_DATA[1][15] 或 TRC_DATA[2][5]	
TRC_DATA0	TRC_DATA[0][1]	19	49	TRC_DATA[0][16] 或 TRC_DATA[3][6]	TRC_DATA15
	TRC_DATA[1][1] 或 TRC_DATA[0][21]	20	50	TRC_DATA[0][36]、 TRC_DATA[1][16] 或 TRC_DATA[2][6]	
TRC_DATA1	TRC_DATA[0][2]	21	51	TRC_DATA[0][17] 或 TRC_DATA[3][7]	
	TRC_DATA[1][2] 或 TRC_DATA[0][22]	22	52	TRC_DATA[0][37]、 TRC_DATA[1][17] 或 TRC_DATA[2][7]	
TRC_DATA2	TRC_DATA[0][3]	23	53	TRC_DATA[0][18] 或 TRC_DATA[3][8]	
	TRC_DATA[1][3] 或 TRC_DATA[0][23]	24	54	TRC_DATA[0][38]、 TRC_DATA[1][18] 或 TRC_DATA[2][8]	
TRC_DATA3	TRC_DATA[0][4]	25	55	TRC_DATA[0][19] 或 TRC_DATA[3][9]	

表 2-5. MIPI-60 接头 (J5) 引脚排列 (续)

EVM 连接	功能	引脚	引脚	功能	EVM 连接
	TRC_DATA[1][4] 或 TRC_DATA[0][24]	26	56	TRC_DATA[0][39]、 TRC_DATA[1][19] 或 TRC_DATA[2][9]	
TRC_DATA4	TRC_DATA[0][5]	27	57	GND	GND
	TRC_DATA[1][5] 或 TRC_DATA[0][25]	28	58	GND	MIPI_DETECT - 通 过 4.7K 欧姆电阻器拉 至 VSYS_3V3_LDO1
	TRC_DATA[0][6]	29	59	TRC_CLK[3]	
TRC_DATA5	TRC_DATA[1][6] 或 TRC_DATA[0][26]	30	60	TRC_CLK[2]	

有关 MIPI-60 仿真和跟踪接头的更多信息，请参阅[仿真和跟踪头技术参考手册](#)。

2.4 按钮

AM261x controlSOM 具有三个推入按钮，用于向 AM261x 器件提供复位输入和用户中断。

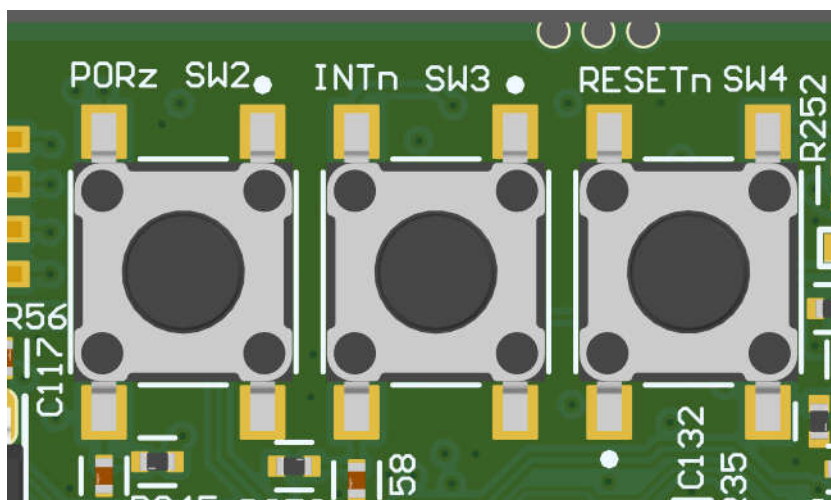


图 2-8. AM261x controlSOM 推入按钮

表 2-6 列出了位于 AM261x controlSOM 顶部的推入按钮。

表 2-6. AM261x controlSOM 推入按钮

位号	信号	功能
SW2	PORz	AM261x 上电复位输入
SW3	INTn	用户中断信号，连接到 AM261x GPIO120
SW4	RESETn	AM261x 热复位输入

2.5 复位

图 2-9 展示了 AM261x controlSOM 的复位架构。

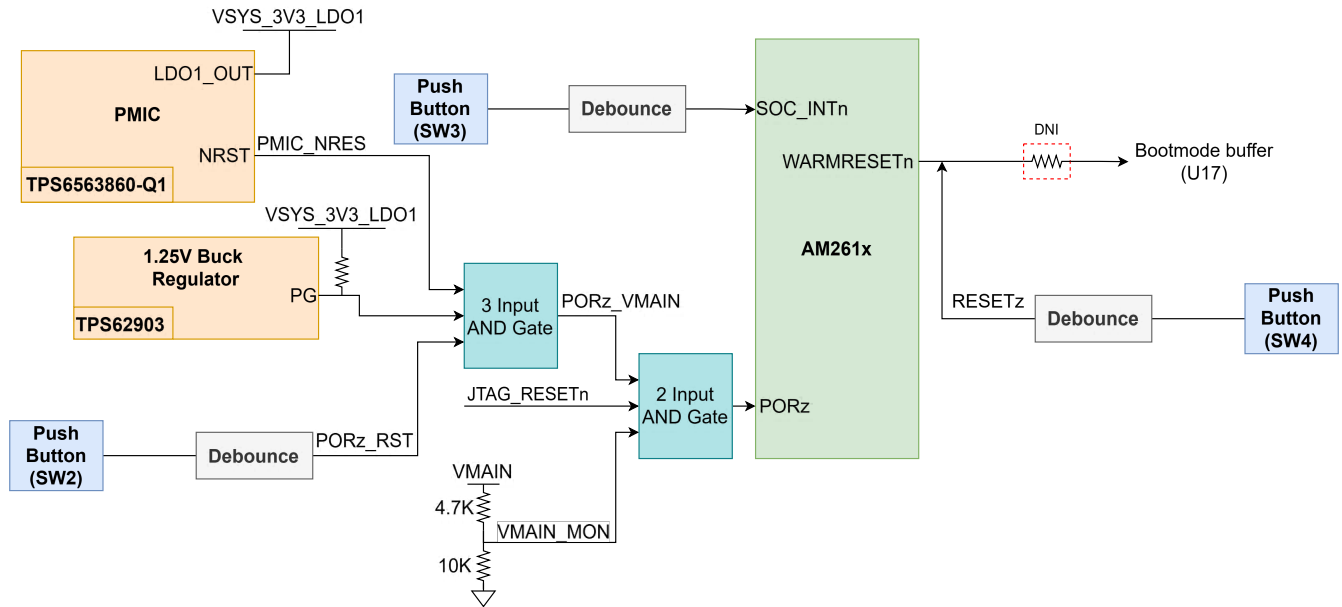


图 2-9. 复位架构

AM261x SoC 可进行以下复位：

- PORz 是主域的上电复位。
- WARMRESETn 是主域的热复位。

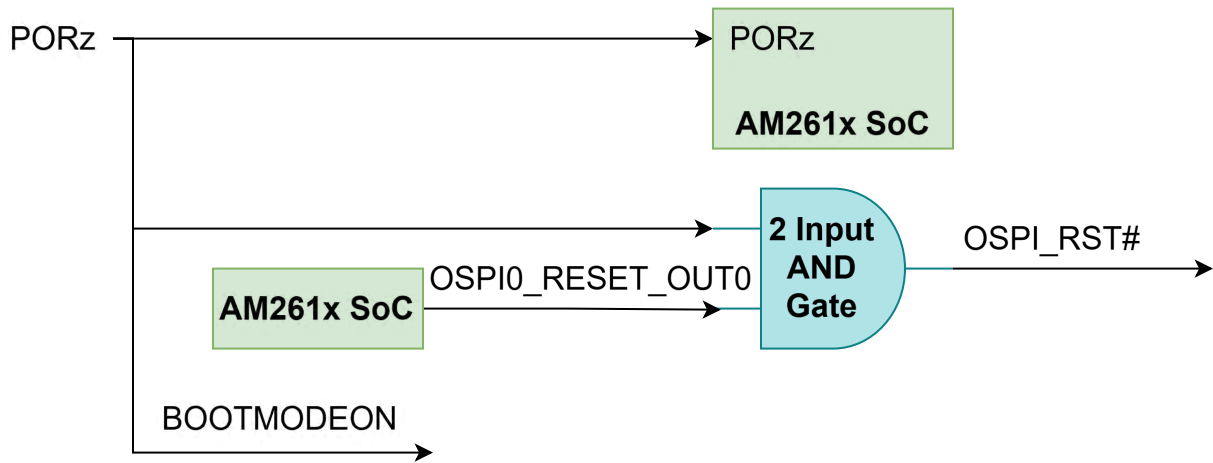


图 2-10. PORz 复位信号树

PORz 信号由 3 路输入与门驱动，后者会在以下情况下生成主域上电复位：

- PMIC 将 NRES、MCU 复位输出信号驱动为低电平。
- 1.25V 降压稳压器输出一个低电平信号作为电源正常信号。
- 按下用户按钮 (SW2) 时。

PORz 信号连接到：

- AM261x SoC PORz 输入
- OSPI 闪存复位
- BOOTMODE 缓冲器输出使能
- SOM HD 连接器 J1



图 2-11. WARMRESETn 复位信号树

WARMRESETn 信号会在以下情况下生成主域热复位：

- 按下用户按钮 (SW4) 时。

WARMRESETn 信号连接到：

- AM261x SoC WARMRESETN 输出
- 通过按钮生成的 RESETz 信号 + PMOS 逻辑
- IO 扩展器复位

AM261x controlSOM 还具有 SoC 的外部中断 INTn，以下情况下会发生该中断：

- 按下用户按钮 (SW3) 时。

2.6 时钟

AM261x SoC 需要 XTAL_XI 具有 25MHz 的时钟输入。SoC 和多达三个非板载以太网 PHY 所需的所有参考时钟 (在 SOM 转 HSEC 适配器板或其他基板上) 都是由单个四输出时钟缓冲器 (LMK1C1103PWR) 生成的, 默认源自单个 25MHz LVCMOS 振荡器。时钟缓冲器用于将电平从 3.3V 转换到 1.8V。

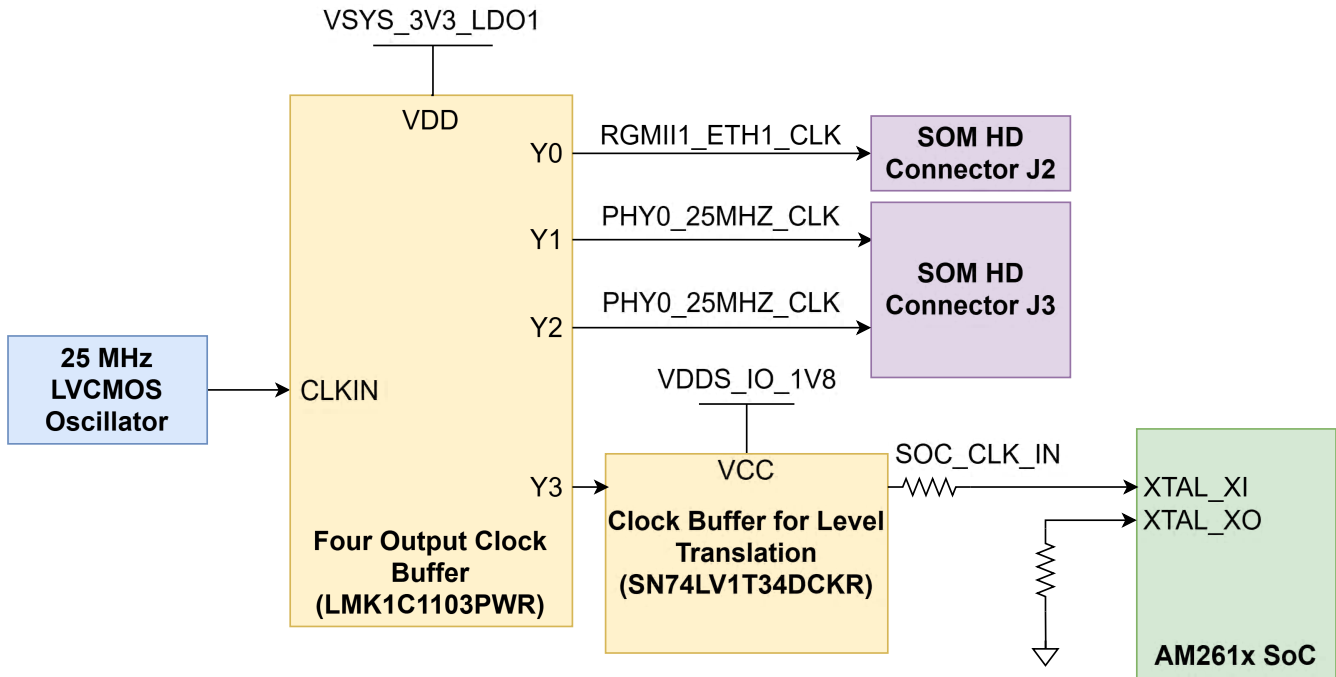


图 2-12. 振荡器时钟树

2.7 引导模式选择

AM261x 的引导模式由 DIP 开关 (SW1) 选择。受支持的引导模式如表 2-7 中所示。

表 2-7. 受支持的引导模式

引导模式或外设	引导介质或主机	注释
OSPI-OSPI (4S)、50MHz、SDR、0x6B	闪存存储器	ROM 将 OSPI 控制器配置为 QSPI 4S 模式, 并从外部闪存下载映像, 在出现任何故障时支持 UART 回退引导模式。
UART、XMODEM、115200bps	外部主机	ROM 将 UART0 配置为 115200bps 的波特率, 并使用 x-modem 协议从外部 PC 终端下载映像。
OSPI-OSPI (1S)、50MHz、SDR、0x0B	闪存存储器	ROM 将 OSPI 控制器配置为 QSPI 1S 模式, 并从外部闪存下载映像, 在出现任何故障时支持 UART 回退引导模式。
OSPI (8S)、SDR、33MHz、0x8B	闪存存储器	ROM 将 OSPI 控制器配置为 8S 模式, 并从外部闪存下载映像, 在出现任何故障时支持 UART 回退引导模式。
xSPI (1S->8D), 25MHz, SFDP	QSPI 闪存, 外部主机	ROM 将 OSPI 控制器配置为 xSPI 8D 模式, 读取 SFDP 表以获取读取命令并从外部闪存下载映像, 具有 SFDP 的闪存仅支持 JEDEC 标准修订版 D。
USB DFU	外部主机	ROM 将 USB 控制器配置为在器件模式下工作, 并将映像下载到 L2 存储器中进行处理。如果发生任何故障, ROM 会返回 UART 引导模式。支持高速 (HS, 480Mbps) 下的 USB 2.0 器件模式
DevBoot	不适用	无 SBL。仅用于开发目的。

表 2-8. 引导模式选择表

引导模式	SW1.4, SOP3 SPI0_D0_pad	SW1.3, SOP2 SPI0_CLK_pad	SW1.2, SOP1 OSPI_D1	SW1.1, SOP0 OSPI_D0
OSPI-OSPI (4S)、50MHz、SDR、0x6B	0	0	0	0

表 2-8. 引导模式选择表 (续)

引导模式	SW1.4 , SOP3 SPI0_D0_pad	SW1.3 , SOP2 SPI0_CLK_pad	SW1.2 , SOP1 OSPI_D1	SW1.1 , SOP0 OSPI_D0
UART、XMODEM、115200bps	0	0	0	1
OSPI-OSPI (1S)、50MHz、SDR、0x0B	0	0	1	0
OSPI (8S)、SDR、33MHz、0x8B	0	0	1	1
xSPI (1S->8D) , 25MHz , SFDP	1	1	0	0
USB DFU	1	1	1	0
DevBoot	1	0	1	1
不受支持的引导模式	上文未定义的所有其他组合。			

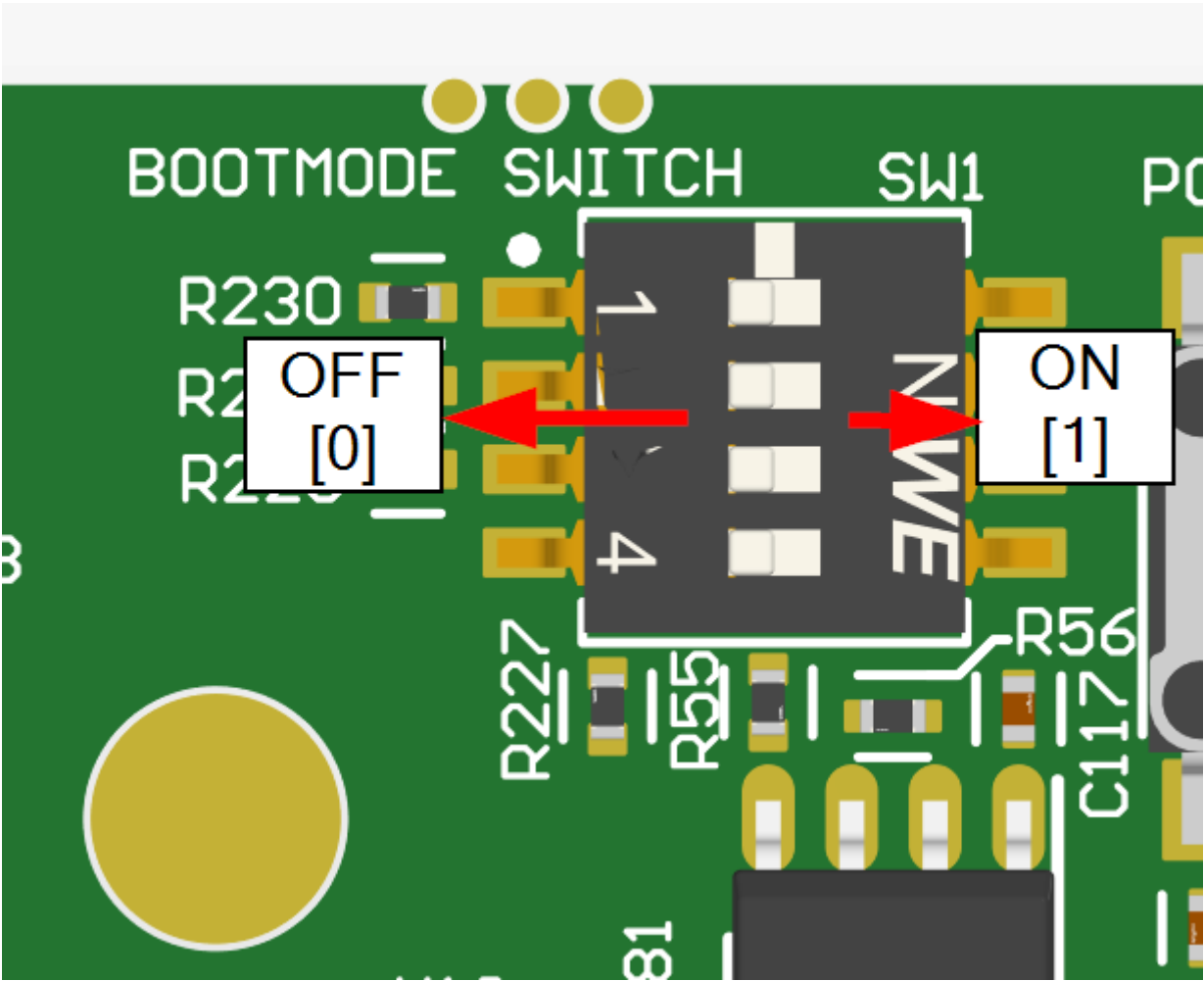


图 2-13. AM261-SOM-EVM 引导模式开关

2.8 GPIO 映射

表 2-9. GPIO 映射表-修订版 E1

GPIO	GPIO 说明	引脚名称	功能	网络名称	活跃状态	SOM HD 连接器引脚	基板或适配器板的使用
GPIO66	OSPI 闪存器件复位	GPIO66	复位	OSPI0_RESET_OUTn	低电平		
GPIO138	GPIO 和 PMIC_DIAG_OUT 之间的电阻器选项	CLKOUT0	GPIO	MCU_GPIO138	可选	J1-74	默认 PMIC_DIAG_OUT。删除 R84 并组装 R138 以用作 GPIO。
GPIO65	来自 OSPI 闪存器件的误差信号	GPIO65	误差信号	OSPI0_ECS	低电平		
GPIO1	USER_LED1	OSPI0_CS _n 1	GPIO	MCU_GPIO1	可选	J1-52	默认 USER_LED_OUT。删除 R140 并组装 R237 以用作 GPIO。
GPIO82	给端接至 SOM HD 连接器的 I2C1/MCAN1 多路复用器选择线路	MMC0_D3	选择多路复用器	MCU_GPIO82	可选	J1-48	GPIO。在 HSEC180ADAPEVM-AM2 上保持悬空
GPIO73	端接至 SOM HD 连接器	PR1_PRU1_GPIO2	GPIO	MCU_GPIO73	可选	J1-75	HSEC180ADAPEVM-AM2 上 MII0 中断信号
GPIO119	端接至 SOM HD 连接器	PR0_PRU1_GPIO19	GPIO	MCU_GPIO119	可选	J3-66	HSEC180ADAPEVM-AM2 上 MII1 中断信号
GPIO120	来自按钮 SW3 的 SoC 中断信号	PR0_PRU1_GPIO18	中断/GPIO	MCU_INTn	低电平		
GPIO126	端接至 SOM HD 连接器	SDFM0_CLK2	GPIO	MCU_GPIO126	可选	J1-73	GPIO
GPIO71	端接至 SOM HD 连接器	PR1_PRU1_GPIO0	中断	RGMII1_INTn	低电平	J2-7	HSEC180ADAPEVM-AM2 上 RGMII1 中断信号
GPIO37	端接至 SOM HD 连接器	RGMII1_TD0	GPIO	RGMII1_TD0	可选	J2-8	RGMII1 在 HSEC180ADAPEVM-AM2 上发送数据 0
GPIO121	SOM HD 连接器和 PMIC_INTn 之间的电阻器选项	EXT_REFCLK0	GPIO	MCU_GPIO121	可选	J1-70	默认 PMIC_INTn。删除 R311 并组装 R312 以用作 GPIO。
GPIO124	USER_LED0 和 SOM HD 连接器之间的电阻器选项	SDFM0_CLK1	GPIO	MCU_GPIO124	可选	J1-72	默认 USER_LED0。删除 R215 并组装 R214 以用作 GPIO。
GPIO74	端接至 SOM HD 连接器	PR1_PRU1_GPIO9	GPIO	MCU_GPIO74	可选	J2-25	MDIO 和 MDC 多路复用器在 HSEC180ADAPEVM-AM2 上选择线路
GPIO21	USB_DRVVBUS 连接	LIN2_RXD	GPIO	AM26x_UART2_RXD	可选	J2-26	USB_DRVVBUS
GPIO22	USB0_VBUS_OC 的连接	LIN2_TXD	GPIO	AM26x_UART2_TXD	低电平	J2-28	USB0_VBUS_OC
IO 扩展器							

表 2-9. GPIO 映射表-修订版 E1 (续)

GPIO	GPIO 说明	引脚名称	功能	网络名称	活跃状态	SOM HD 连接器引脚	基板或适配器板的使用
	PMIC SPI MUX/DEMUX (U24) 的选择线路	P0	选择多路复用器	PMIC_SPI1/ FSIRX0_MUX_SEL	可选		
	ADC0_AIN0/DAC_OUT MUX (U20) 的选择线路	P1	选择多路复用器	ADC0_AIN0/ DAC_OUT_MUX_SE L	可选		
	MII 复位	P2	复位	MII_RST#	低电平	J3-101	HSEC180ADAPEVM-AM2 上 MII0 和 MII1 的复位信号
	RGMII1 复位	P3	复位	RGMII1_RST	低电平	J2-11	HSEC180ADAPEVM-AM2 上 RGMII1 的复位信号
	SPI0-FSI MUX/DEMUX (U13) 的选择线路	P4	选择多路复用器	SPI0/ FSITX0_MUX_SEL	可选		
	SPI3 MUX/DEMUX (U18) 的选择线路	P5	选择多路复用器	SPI3_MUX_SEL	可选		
	HSEC180ADAPEVM-AM2 MII0 Mux 的选择线路	P6	选择多路复用器	IOEXP_OUT_P6	可选	J2-5	HSEC180ADAPEVM-AM2 上的 MII0 多路复用器选择线路
	HSEC180ADAPEVM-AM2 MII1 Mux 的选择线路	P7	选择多路复用器	IOEXP_OUT_P7	可选	J2-9	HSEC180ADAPEVM-AM2 上的 MII1 多路复用器选择线路

2.9 接口

2.9.1 存储器接口

2.9.1.1 OSPI

AM261x controlSOM 具有 256Mbit OSPI NOR 闪存器件 (IS25LX256-LHLE)，该器件连接到 AM261x SoC 的 OSPI0 接口。OSPI 闪存由 3.3V IO 电源 (VSYS_3V3_LDO1) 供电。

OSPI0_D0 和 OSPI0_D1 信号用于 BOOTMODE 控制逻辑。通过使用多个 10k Ω 电阻器，可在该值锁存后隔离 BOOTMODE 控制逻辑。

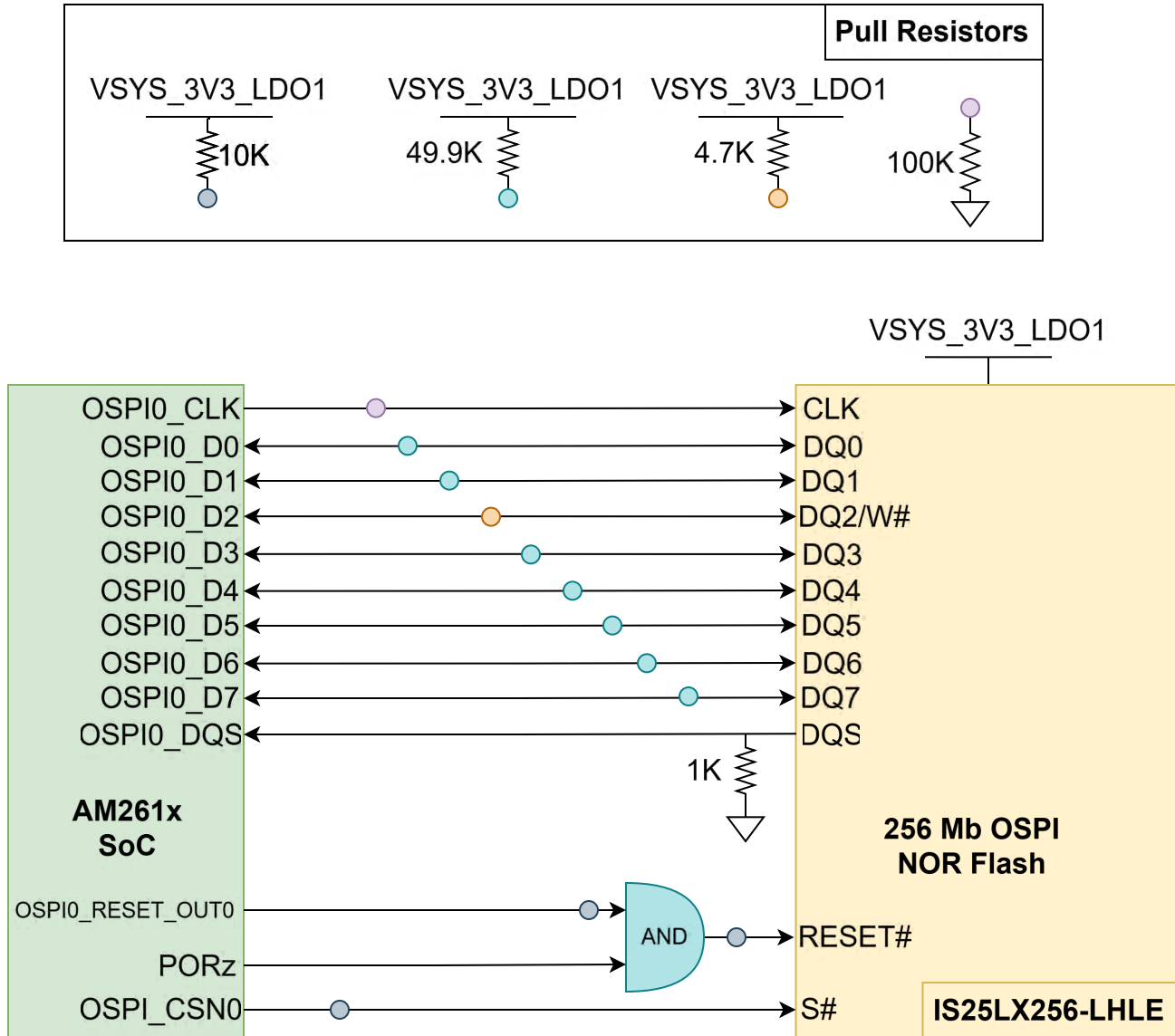


图 2-14. OSPI

2.9.1.2 电路板 ID EEPROM

AM261x controlSOM 具有一个基于 I2C 的 1Mbit EEPROM (CAT23M01WI-GT3) 来存储电路板配置详情。电路板 ID EEPROM 连接至 AM261x 的 I2C0 接口。通过将地址引脚 A1 和 A2 下拉至接地，将 EEPROM 的默认 I2C 地址设置为 0x50。EEPROM 的写保护引脚为下拉至接地，写保护被禁用。

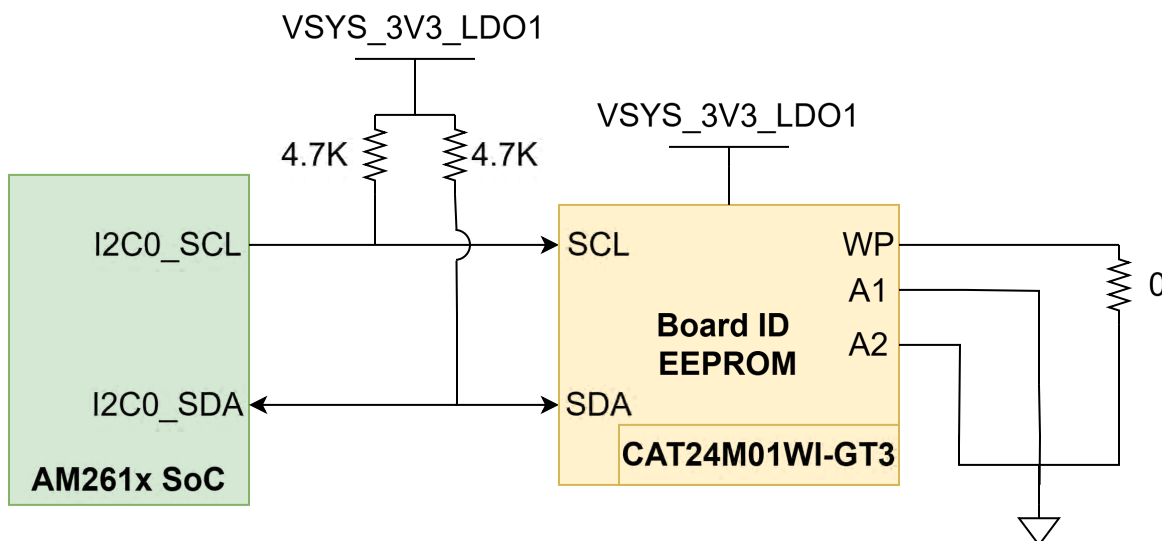


图 2-15. 电路板 ID EEPROM

2.9.2 I2C

AM261x controlSOM 采用三个 SoC 内部集成电路 (I2C) 端口，作为控制器对各种目标进行操作。所有 I2C 数据和时钟线路被上拉至 3.3V IO 电压电源。

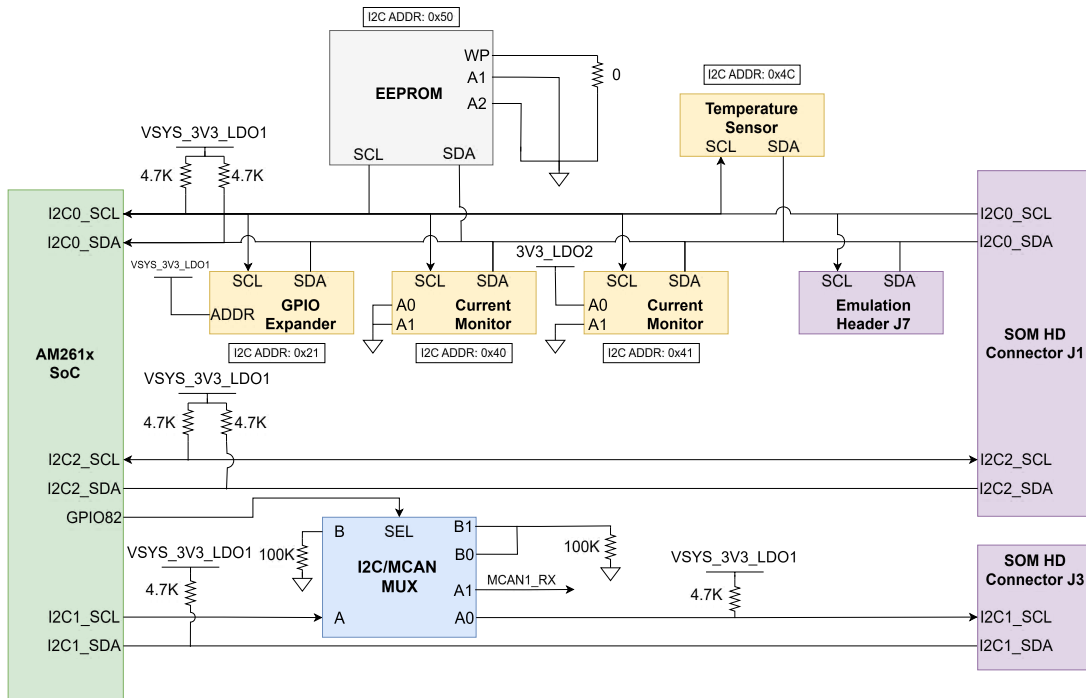


图 2-16. I2C 树

表 2-10. I2C 寻址

目标	I2C 实例	I2C 地址位说明	器件配置	CC 配置	I2C 地址
电路板 ID EEPROM	I2C0	器件地址的前 4 位设为 1010，接下来的两位由 A2 和 A1 引脚设置，而第七位 a16 是最高有效内部地址位	0b10110[A2][A1][a16] A1/A2 接地	0b1010000	0x50
GPIO 扩展器	I2C0	目标地址的前 6 位设为 010000，接下来的一位由 IO 扩展器的地址引脚决定	连接到 3V3 的 0b010000[ADDR] ADDR 引脚	0b0100001	0x21
电流监控器	I2C0	目标地址的前三位为 100，接下来的四位由 A1 和 A0 的连接决定	请参阅 器件数据表 中的地址引脚表。	0b1000000	0x40
电流监控器	I2C0	目标地址的前三位为 100，接下来的四位由 A1 和 A0 的连接决定	请参阅 器件数据表 中的地址引脚表。	0b1000001	0x41
温度传感器	I2C0	器件型号 TMP411Ax 的固定值为 1001100	不适用	0b1001100	0x4C
仿真接头 J7	I2C0	允许 XDS110ISO-EVM 上的 XDS110 器件读取电路板 ID EEPROM			
SOM HD 连接器 J1	I2C0	取决于目标			
	I2C2	取决于目标			
SOM HD 连接器 J3	I2C1	取决于目标			

备注

基于器件寻址固定带有下列的地址位，且无法配置该地址。

2.9.3 SPI

AM261x controlSOM 会将三个 SPI 实例 (SPI0、SPI1、SPI3) 从 AM261x SoC 映射到 SOM HD 连接器。串联端接电阻器靠近每个 SPI 时钟信号的 SoC 放置。每个 SPI 实例都通过一个 4 通道 FET 开关进行路由，该开关在 SOM HD 连接器和特定外设或备用接头之间路由。表 2-11 详细说明了 SPI 实例上的多路复用方案：

表 2-11. AM261x controlSOM SPI 路由

SPI 实例	B1	B2	默认值
SPI0	SPI0 → SOM HD 连接器 J2	FSITX0 → SOM HD 连接器 J1	B1
SPI1	SPI1 → PMIC	FSIRX0 → SOM HD 连接器 J1	B1
SPI3	SPI3 → SOM HD 连接器 J1	DAC_SPI3 → 仿真接头 J7	B2

SPI0 路由至位于 SPI 标准位置的 SOM HD 连接器 J2。4 通道 FET 开关可以将同一 AM261x 器件引脚路由到 SOM HD 连接器 J1 上的 FSITX 标准位置，以用作 FSI 信号。

SPI1 路由至板载 PMIC (默认选择) 或作为 FSI 信号路由到 SOM HD 连接器 J1 上的 FSIRX 标准位置。

SPI3 路由至 SOM HD 连接器 J1 上的标准 SPI 位置或连接至仿真接头 (J7)，以便与 XDS110ISO-EVM 上的 DAC IC 进行通信 (默认选择)。

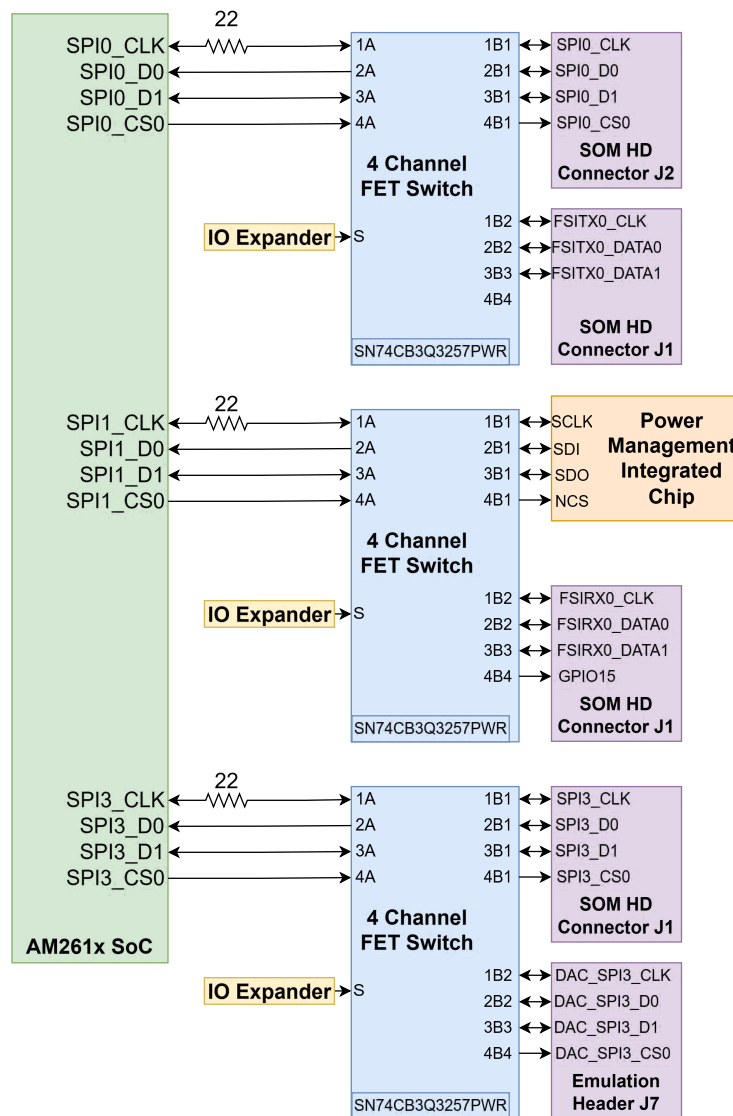


图 2-17. SPI

2.9.4 UART

AM261x controlSOM 连接到 XDS110ISO-EVM，后者使用板载 XDS110 仿真器作为 USB2.0 转 UART 电桥来实现终端访问。AM261x SoC 的 UART0 发送和接收信号会映射到 SOM HD 连接器 J1，以在非隔离模式下连接到 XDS110ISO-EVM，并连接到仿真接头 (J7) 以在隔离模式下使用。

该 AM261x controlSOM 支持附加 UART2 实例，其发送和接收信号从 AM261x SoC 映射到 SOM HD 连接器 J2。

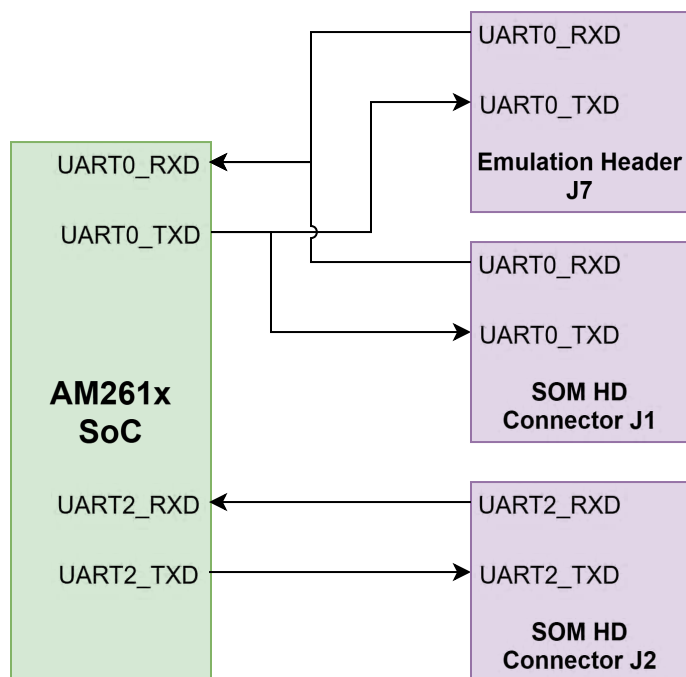


图 2-18. UART

2.9.5 JTAG

AM261x controlSOM 将 JTAG 信号从 AM261x SoC 映射到 SOM HD 连接器 J1、MIPI-60 连接器 J5 和仿真接头 J7。

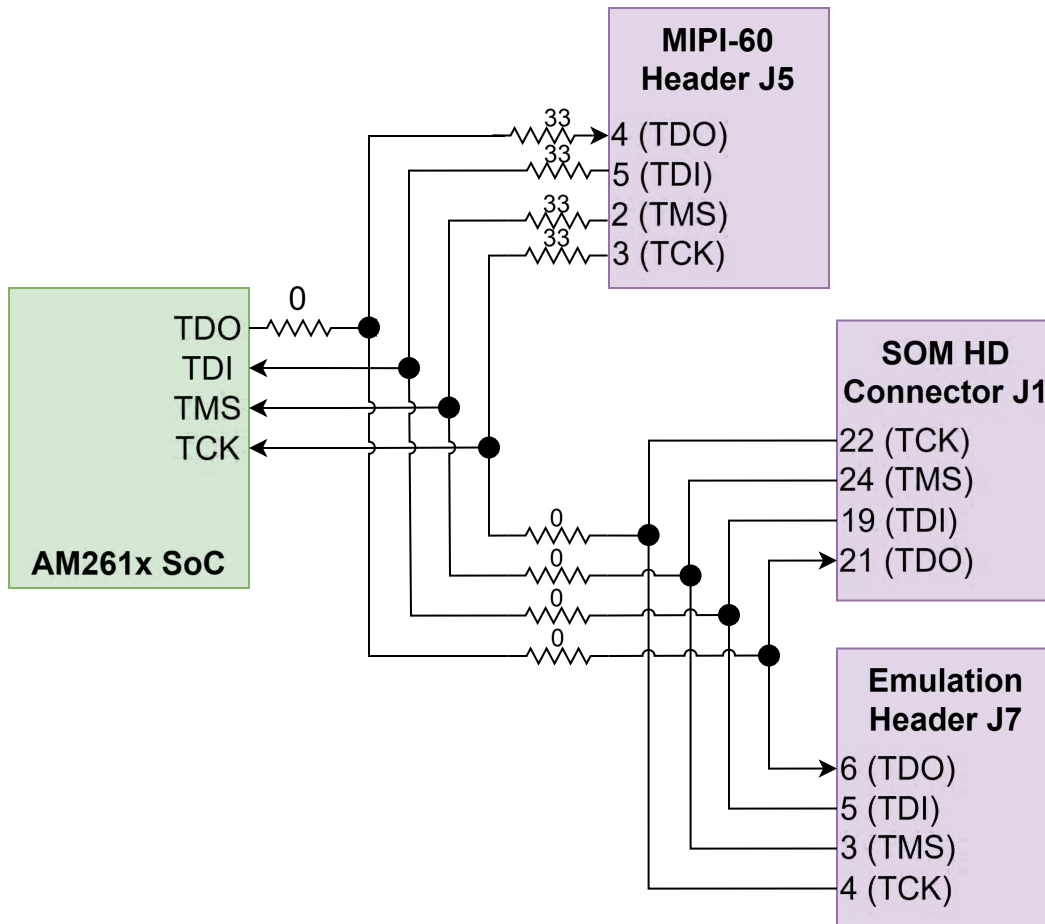


图 2-19. JTAG

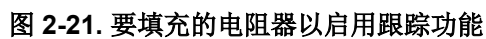
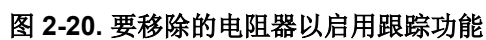
2.9.6 TRACE

AM261x controlSOM 具有高达 16 位的跟踪调试功能。要在 MIPI-60 接头 (J5) 上启用跟踪功能，必须对电阻器进行以下修改。表 2-12 详细说明了必须移除和填充哪些电阻器，才能在 EVM 上实现正确的路径。

表 2-12. 为进行跟踪调试而对 AM261-SOM-EVM 电阻器进行的修改

位号	值 (Ω)	操作	AM261x 信号已禁用	跟踪信号已启用
R149	0	移除	PR0_PRU1_GPIO0	
R150	0	移除	PR0_PRU1_GPIO1	
R151	0	移除	PR0_PRU1_GPIO2	
R152	0	移除	PR0_PRU1_GPIO3	
R153	0	移除	PR0_PRU1_GPIO4	
R154	0	移除	PR0_PRU1_GPIO5	
R155	0	移除	PR0_PRU1_GPIO6	
R156	0	移除	PR0_PRU1_GPIO8	
R159	0	移除	PR0_PRU1_GPIO9	
R161	0	移除	PR0_PRU1_GPIO10	
R163	0	移除	PR0_PRU1_GPIO11	
R164	0	移除	PR0_PRU1_GPIO12	
R167	0	移除	PR0_PRU1_GPIO13	
R169	0	移除	PR0_PRU1_GPIO14	
R170	0	移除	PR0_PRU1_GPIO15	
R171	0	移除	PR0_PRU1_GPIO16	
R172	0	移除	GPIO120	
R173	0	移除	GPIO119	
R86	10	填充		TRC_DATA6
R87	10	填充		TRC_DATA7
R88	10	填充		TRC_DATA8
R89	10	填充		TRC_DATA9
R90	10	填充		TRC_DATA10
R91	10	填充		TRC_DATA11
R92	10	填充		TRC_DATA12
R93	10	填充		TRC_CLK
R94	10	填充		TRC_DATA13
R95	10	填充		TRC_DATA14
R96	0	填充		TRC_CTL
R97	10	填充		TRC_DATA15
R98	10	填充		TRC_DATA0
R99	10	填充		TRC_DATA1
R100	10	填充		TRC_DATA2
R101	10	填充		TRC_DATA3
R102	10	填充		TRC_DATA4
R103	10	填充		TRC_DATA5

图 2-20 显示了要移除的电阻器。图 2-21 显示了要填充的电阻器。



2.9.7 ADC 和 DAC

AM261x controlSOM 支持 18 条 ADC 信号通道，这些通道从 AM261x SoC 映射并端接到 SOM HD 连接器 J1。

带 _P 和 _N 后缀的信号作为差动对路由。对于 ADC0，这两个对是 AIN2/AIN3 和 AIN4/AIN5。对于 ADC1 和 ADC2，这两个对是 AIN0/1 和 AIN2/3。

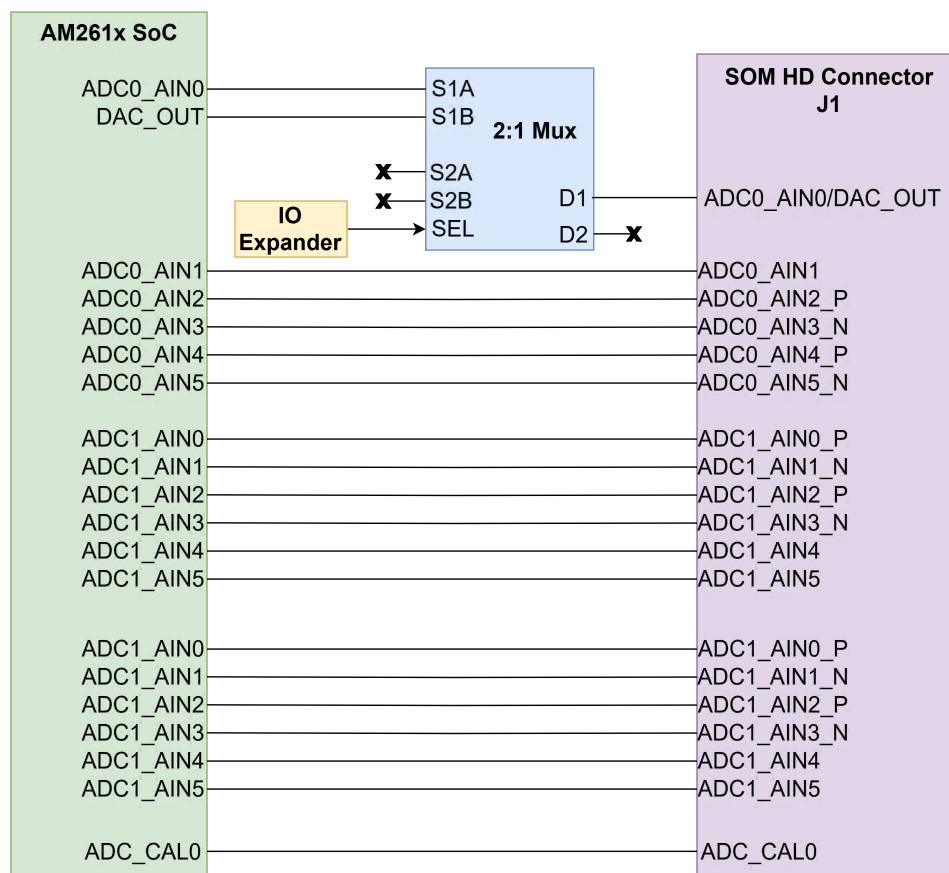


图 2-22. ADC SOM 连接

采用一个多路复用器 (TMUX1136DQAR) 来决定 ADC 信号传入和传出 SOM HD 连接器的路由。

表 2-13. ADC 多路复用器选择逻辑

多路复用器选择信号	条件	功能	说明
ADC0_AIN0/ DAC_OUT_MUX_SEL	SEL 信号高电平	S1A → D1	选择 ADC0_AIN0
	SEL 信号低电平	S1B → D1	已选择 DAC_OUT

ADC 开关

采用三个开关来配置 ADC 和 DAC 的基准电压。有关板载开关配置，请参阅图 2-24。

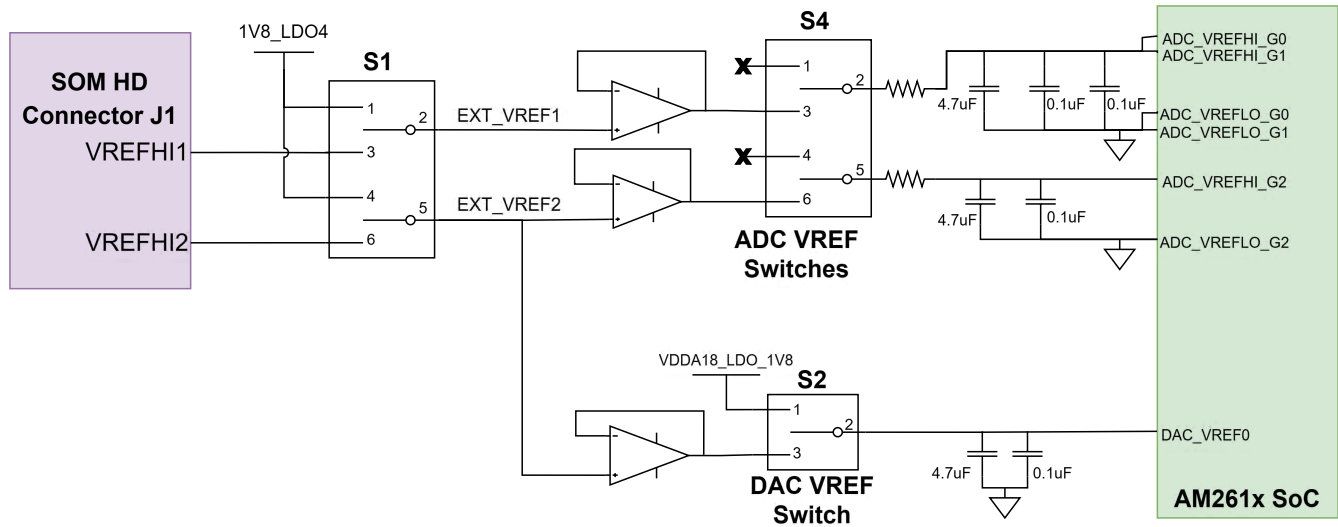


图 2-23. ADC 开关路由

- VREF 开关 (S1) 是一个单极双掷开关，用于控制 ADC 和 DAC 使用哪个 1.8V 基准。

表 2-14. VREF 开关

VREF 开关位置	基准选择
引脚 1-2 (左侧开关向上)	EXT_VREF1 = PMIC LDO4 1.8V 基准 (1V8_LDO4)
引脚 2-3 (左侧开关向下)	EXT_VREF1 = SOM HD 连接器 VREF
引脚 4-5 (右侧开关向上)	EXT_VREF2 = PMIC_LDO4 1.8V 基准 (1V8_LDO4)
引脚 5-6 (右侧开关向下)	EXT_VREF2 = SOM HD 连接器 VREF

- DAC VREF 开关 (S2) 是一个单刀双掷开关，用于控制 AM261x SoC 的 DAC VREF 输入。

表 2-15. DAC VREF 开关

DAC VREF 开关位置	基准选择
引脚 1-2 (左侧)	AM261x 片上 LDO
引脚 2-3 (右侧)	VREF 开关输出 (EXT_VREF2)

- ADC VREF 开关 (S4) 包含两个单极双掷开关，用于控制 AM263Px SoC 的 ADC VREF 输入。

备注

S4.1 必须处于引脚 1-2 位置，S4.2 必须处于引脚 4-5 位置，以便 AM261x MCU+ SDK ADC 示例正常工作。

表 2-16. ADC VREF 开关

ADC VREF 开关位置	基准选择
引脚 1-2 (左侧开关向上)	开路 - 允许使用 AM261x 片上 LDO 基准
引脚 2-3 (左侧开关向下)	VREF 开关输出 (EXT_VREF1)
引脚 4-5 (右侧开关向上)	开路 - 允许使用 AM261x 片上 LDO 基准
Pin 5-6 (右侧开关向下) 3	VREF 开关输出 (EXT_VREF2)

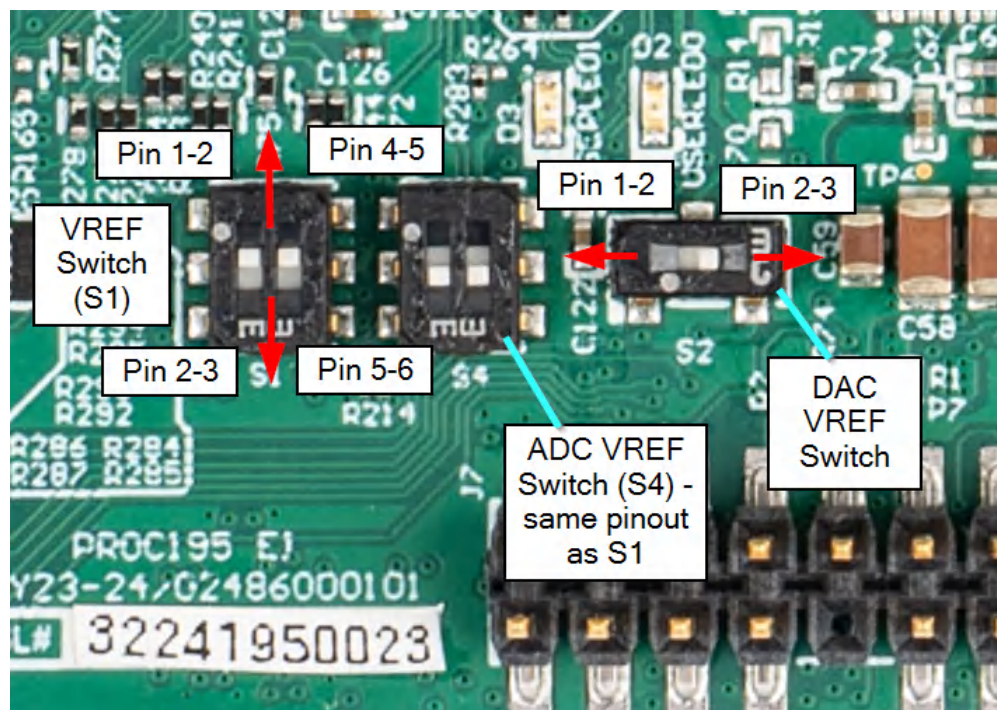


图 2-24. ADC、DAC VREF 开关配置

2.9.8 Off-SOM 外设

有多个 AM261x 外设，必须具有额外的 EVM 硬件，才能进行连接。本部分详细介绍了每个外设并指定连接 SOM 所需的硬件。

2.9.8.1 MCAN

AM261x controlSOM 没有任何板载 MCAN 收发器。为连接 AM261x MCAN 外设，AM261x controlSOM 必须连接到 HSEC180ADAPEVM-AM2 并插入 TMDSHSECDOCK-AM263。TMDSHSECDOCK-AM263 具有板载双通道 MCAN 收发器。

MCAN 的两个实例是 MCAN0 和 MCAN1，它们路由到 SOM HD 连接器，以便使用 HSEC180ADAPEVM-AM2 和 TMDSHSECDOCK-AM263 或兼容的基板进行连接。两个 MCAN 外设均可通过 TMDSHSECDOCK-AM263 上的双通道 MCAN 收发器访问。

有单个 1:2 多路复用器用于控制 MCAN1_RX 信号的路由，该信号与 I2C1_SCL 进行多路复用。图 2-25 展示了 AM261x controlSOM 上的 MCAN 外设路由。

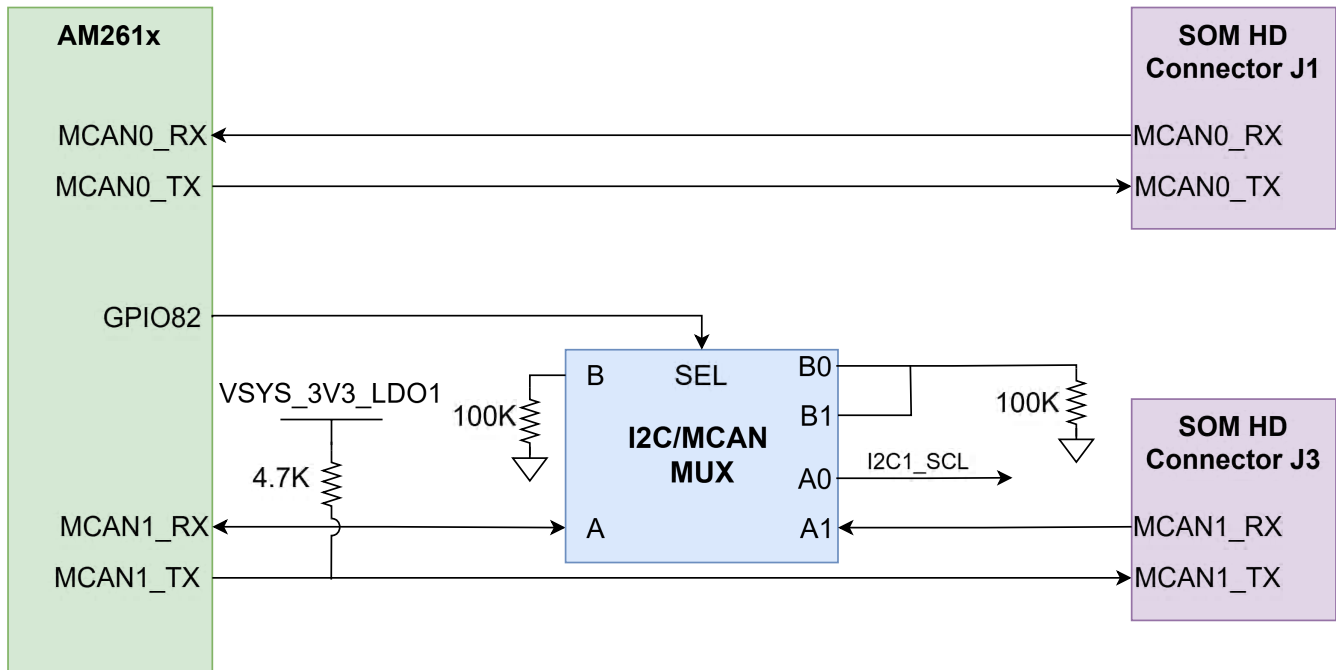


图 2-25. MCAN

2.9.8.2 LIN

AM261x controlSOM 没有板载 LIN 收发器。为连接 AM261x LIN 外设，AM261x controlSOM 必须连接到 HSEC180ADAPEVM-AM2 并插入 TMDSHSECDOCK-AM263。TMDSHSECDOCK-AM263 具有板载双通道 LIN 收发器。

LIN 的一个实例是 LIN1 路由到 SOM HD 连接器，以便使用 HSEC180ADAPEVM-AM2 和 TMDSHSECDOCK-AM263 或兼容的基板进行连接。LIN1 外设可以通过 TMDSHSECDOCK-AM263 上双通道 LIN 收发器的一个通道进行访问。

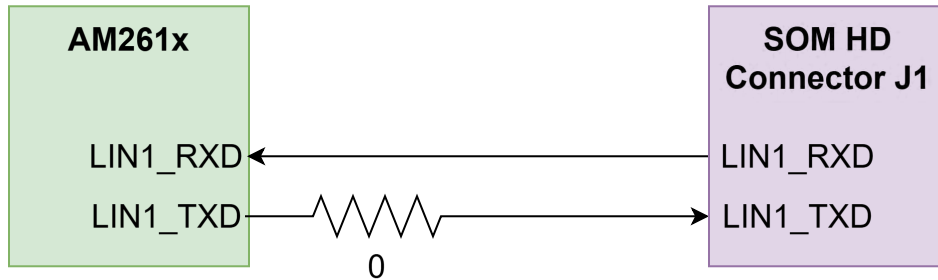


图 2-26. LIN

2.9.8.3 FSI

AM261x controlSOM 通过将 SoC 信号端接至 SOM HD 连接器 J1 来提供快速串行接口。HSEC180ADAPEVM-AM2 具有 10 引脚接头，用于连接 FSI 外设。

该接口具有两条数据线路和一条时钟线路来用于接收和发送信号。

FSI TX 信号通过 4 位 1:2 信号路由多路复用器。多路复用器的选择线路上有一个下拉电阻器，因此默认不路由 FSI。要使用 FSI，IO 扩展器的 SPI0/FSITX0_MUX_SEL GPIO 必须配置为逻辑高电平输出。此外，FSI RX 信号会经过单独的 4 位 1:2 信号路由多路复用器。多路复用器的选择线路上有一个下拉电阻器，因此默认不路由 FSI。要使用 FSI，IO 扩展器的 PMIC_SPI1/FSIRX0_MUX_SEL GPIO 必须配置为逻辑高电平输出。

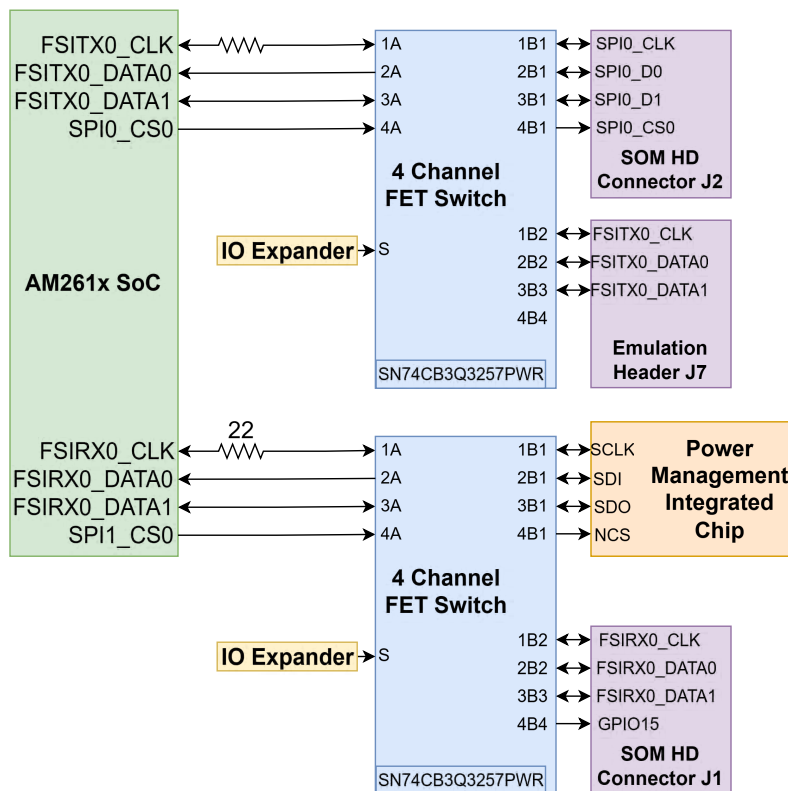


图 2-27. FSI

2.9.8.4 USB

AM261x SoC 具有一个路由到 SOM HD 连接器 J2 的 USB 2.0 外设。要访问 USB 外设，HSEC180ADAPEVM-AM2 必须连接到 AM261x controlSOM。HSEC180ADAPEVM-AM2 具有板载 USB 接口，用于在主机模式或外设模式下进行连接。

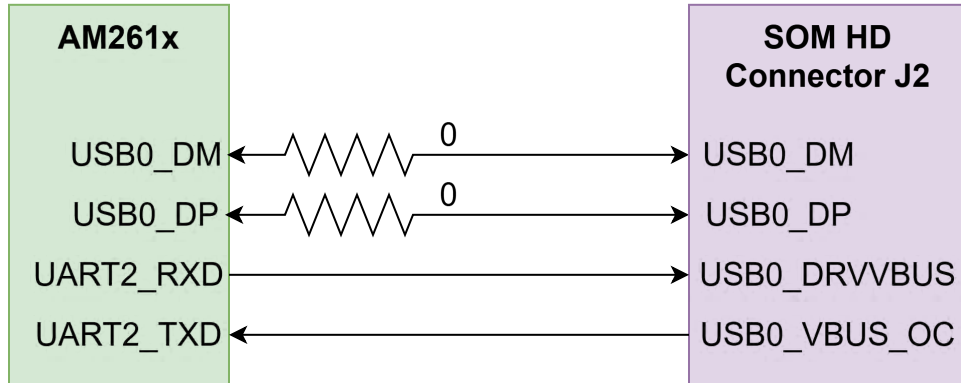


图 2-28. USB

2.9.8.5 以太网

AM261x SoC 具有可引脚输出至 SOM HD 连接器的必要信号，支持多达 3 个外部以太网端口。可使用 HSEC180ADAPEVM-AM2 SOM 转 HSEC 适配器板来访问以太网接口。有关更多详细信息，请参阅 HSEC180ADAPEVM-AM2 用户指南。

2.9.8.5.1 RGMII

AM261x controlSOM 使用一个 RGMII 信号端口连接到 SOM HD 连接器 J2。将 AM261x controlSOM 与 HSEC180ADAPEVM-AM2 配合使用时，RGMII 信号连接到 48 引脚以太网 PHY (DP83869)，该 PHY 配置为广播 1Gb 操作。如需了解更多信息，请参阅 HSEC180ADAPEVM-AM2 用户指南。

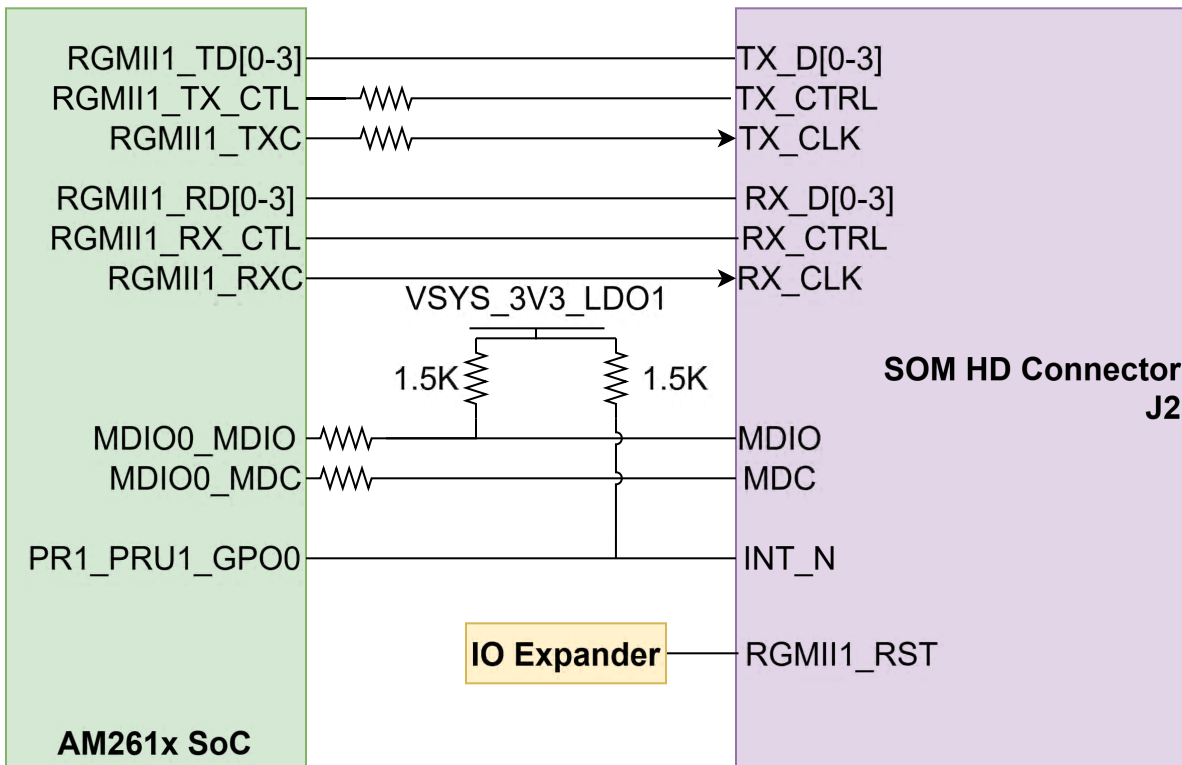


图 2-29. RGMII

2.9.8.5.2 PRU-ICSS

AM261x controlSOM 利用 AM261x SoC 的两个 (总共四个) 片上可编程实时单元以及工业通信子系统 (PRU-ICSS) 与两个以太网®端口连接。将 AM261x controlSOM 与 HSEC180ADAPEVM-AM2 一起使用时, PR0_PRU0 信号连接到千兆位以太网 PHY 收发器 (DP83869), PR0_PRU1 信号连接到 48 引脚以太网附加电路板连接器。利用以太网附加电路板连接器, TI 以太网附加电路板生态系统中的以太网 PHY PCB 能够连接到 HSEC180ADAPEVM-AM2 并使用 AM261x controlSOM 进行连接。有关更多信息, 请参阅 [AM261x SOM 转 HSEC 适配器板用户指南](#)。

来自 PRU-ICSS PR0 内核的信号连接到 SOM HD 连接器 J3。

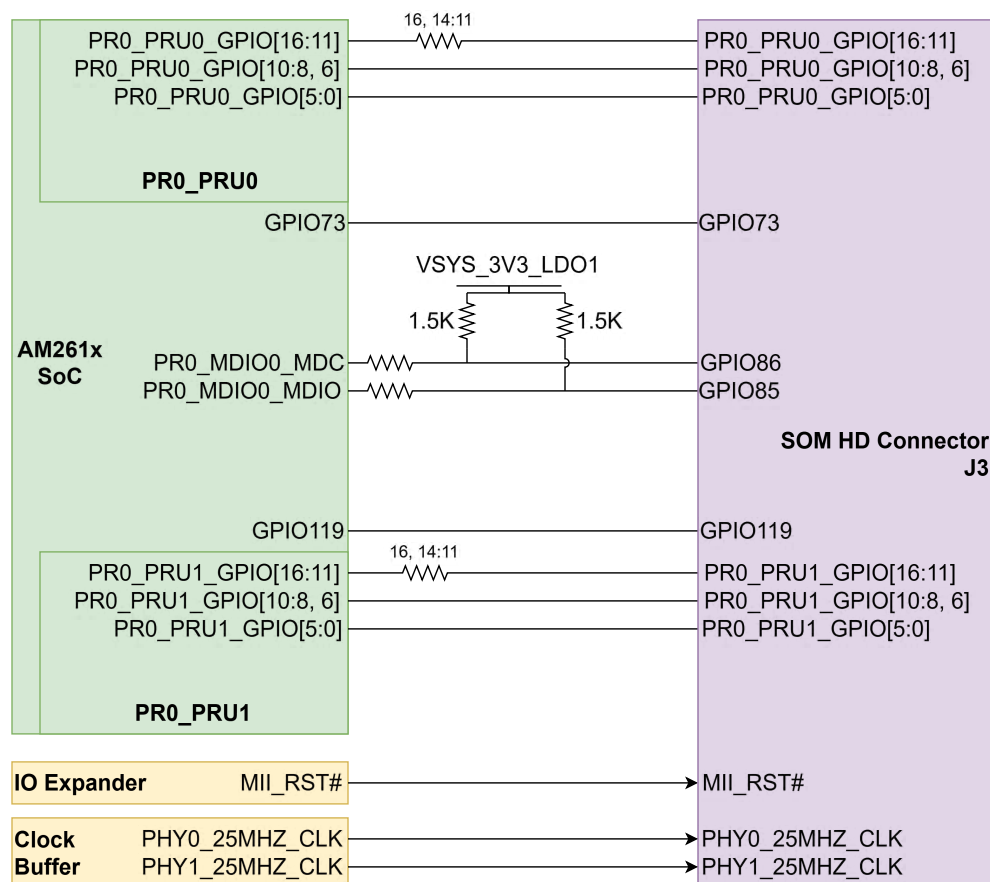


图 2-30. PRU-ICSS

备注

下面 [表 2-17](#) 提供指向 MII 以太网的 PRU-ICSS 和 AM261x GPIO 信号映射。有关更多信息和实施详细信息, 请参阅 HSEC180ADAPEVM-AM2 用户指南。

表 2-17. AM261x controlSOM PRU-ICSS 到 MII 信号映射

MII 端口	AM261x controlSOM 信号	MII 以太网映射
MII0	PR0_PRU0_GPIO0	RXD0
	PR0_PRU0_GPIO1	RXD1
	PR0_PRU0_GPIO2	RXD2
	PR0_PRU0_GPIO3	RXD3
	PR0_PRU0_GPIO4	RX_DV
	PR0_PRU0_GPIO5	RX_ER
	PR0_PRU0_GPIO6	RX_CLK
	PR0_PRU0_GPIO8	RX_LINK
	PR0_PRU0_GPIO9	COL
	PR0_PRU0_GPIO10	CRS
	PR0_PRU0_GPIO11	TXD0
	PR0_PRU0_GPIO12	TXD1
	PR0_PRU0_GPIO13	TXD2
	PR0_PRU0_GPIO14	TXD3
	PR0_PRU0_GPIO15	TX_EN
	PR0_PRU0_GPIO16	TX_CLK
	GPIO73	INTn
MII0/MII1	GPIO85	MDIO0_MDIO
	GPIO86	MDIO0_MDC
	MII_RST# (IO 扩展器)	复位
MII1	PR0_PRU1_GPIO0	RXD0
	PR0_PRU1_GPIO1	RXD1
	PR0_PRU1_GPIO2	RXD2
	PR0_PRU1_GPIO3	RXD3
	PR0_PRU1_GPIO4	RX_DV
	PR0_PRU1_GPIO5	RX_ER
	PR0_PRU1_GPIO6	RX_CLK
	PR0_PRU1_GPIO8	RX_LINK
	PR0_PRU1_GPIO9	COL
	PR0_PRU1_GPIO10	CRS
	PR0_PRU1_GPIO11	TXD0
	PR0_PRU1_GPIO12	TXD1
	PR0_PRU1_GPIO13	TXD2
	PR0_PRU1_GPIO14	TXD3
	PR0_PRU1_GPIO15	TX_EN
	PR0_PRU1_GPIO16	TX_CLK
	GPIO119	INTn

2.10 测试点

AM261x controlSOM 包含多个测试点，以协助进行硬件调试。表 2-18 列出了 controlSOM 上可用的测试点。

表 2-18. AM261-SOM-EVM 测试点

测试点指示符	测试点网络名称	说明
TP1	VPP_1V8	来自 VDDA18_LDO_1V8 的 AM261x VPP 电源 (内部生成的模拟 1.8V)
TP2	COMP2_OUT	PMIC 比较器 2 输出
TP3	VMAIN_5V0	SOM 系统 5V 输入
TP4	1V8_LDO4	PMIC LDO4 1.8V 输出
TP5	COMP1_OUT	PMIC 比较器 1 输出
TP6	VMAIN_12V0	U22 升压转换器 12V 输出
TP7	3V3_LDO2	PMIC LDO2 3.3V 输出。次级 3.3V I/O 系统电压
TP8	VCC_6V0	PMIC 降压/升压 6V 输出。输入到 1.25V 内核电压稳压器 (U3)
TP9	5V0_LDO3	PMIC LDO3 5V 输出
TP10	VSYS_3V3_LDO1	PMIC LDO1 3.3V 输出。初级 3.3V I/O 系统电压。
TP11	PMIC_SPI1_CLK	PMIC SPI 时钟
TP12	PMIC_SPI1_D0	PMIC SPI 数据 0
TP13	VREG_1P8_OUT	PMIC 1.8V 内部模拟/数字电源
TP14	PMIC_SPI1_CS0	PMIC SPI 芯片选择
TP15	VREG_OUT	降压/升压稳压器的 PMIC 栅极驱动电源
TP16	VDD_CORE	1.25V AM261x 内核电压电源
TP17	VDD_IO_3V3	3.3V AM261x I/O 电压电源
TP18	MCU_PORz	AM261x 上电复位
TP19	VDDA18_LDO_1V8	AM261x 内部模拟 LDO 1.8V 输出
TP20	VDDS18_LDO_1V8	AM261x 内部数字 LDO 1.8V 输出
TP21	GND	GND
TP22	VDD_CORE_REG	U3 降压转换器 1.25V 输出
TP23	MCU_RESETh	AM261x 热复位

2.11 最佳实践

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。这包括温度或湿度受控环境，以限制 ESD 的积累。与产品连接时，TI 建议采用 ESD 保护措施，例如腕带和 ESD 垫。

假定的运行条件

此套件假定在标准室内条件下运行。假定湿度为适度至低度的标准环境温度和压力 (SATP)。

3 软件

AM261x MCU+ 软件开发套件 [MCU-PLUS-SDK-AM261X](#) 是一个面向嵌入式处理器的统一软件平台，此平台设置简单，可快速提供开箱即用的示例、基准测试和演示。此软件无需从头开始创建基本系统软件功能，可加快应用程序开发进程。

[AM261x MCU+ Academy](#) 提供了使用 AM261-SOM-EVM 进行首次软件开发的[入门指南](#)。按照本指南中的步骤即可开始开发。

4 硬件设计文件

AM261-SOM-EVM 硬件设计文件可以从 [EVM 工具页面](#) 下载，也可以单击此[链接](#)获取。

5 其他信息

5.1 修订版 A 相较于 E1 的更改

针对修订版 A，对 AM261-SOM-EVM 进行了以下更新：

- **AM261x 内核电压**
 - TPS62902QRYTQ1 降压转换器 (U3) 的输出电压更改为 1.25V，以支持 500MHz 的 AM261x MCU。这是通过更改 R30 和 R32 的值来实现的。R30=109k，R32=100k。要改回 1.2V，R30=R32=100k。
- **SOM 高密度连接器引脚排列**
 - GPIO128/SDFM0_CLK3 从 MCU_INTn 网络中删除，并路由到 J1-46
- **复位**
 - IO 扩展器复位从 PORz 更改为 WARMRESETn
 - 向 AM261x 输入端的 PORz 网络添加了下拉电阻器 R318 (10k)
- **按钮信号重新分配**
 - MCU_INTn 按钮 SW3 从 GPIO128 重新分配至 GPIO120 引脚

5.2 商标

Sitara™ and Code Composer Studio™ are trademarks of Texas Instruments.

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

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

以太网® is a registered trademark of Xerox Corporation .

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 参考资料

除本文档外，还可以从 [TI.com](#) 下载以下参考资料。

- 德州仪器 (TI)，[AM2612 微控制器](#)，网页
- 德州仪器 (TI)，[AM261x Sitara™ 微处理器](#)，数据表
- 德州仪器 (TI)，[AM261x 技术参考手册](#)
- 德州仪器 (TI)，[AM261x 寄存器附录](#)，技术参考手册
- 德州仪器 (TI)，[XDS110ISO-EVM](#)，网页
- 德州仪器 (TI)，[TMDSHSECDOCK](#)，网页
- 德州仪器 (TI)，[TMDSHSECDOCK-AM263](#)，网页

7 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision * (April 2025) to Revision A (January 2026)	Page
• 更新了 AM261x 内核电压、SOM 高密度连接器引脚排列、复位和按钮信号分配.....	0

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an "EVM" or "EVMs") to the User ("User") in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.
 - 1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductors products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM ("Software") shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software
 - 1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.
2. *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers:*
 - 2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.
 - 2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.
 - 2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

WARNING

Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.

User shall operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI's instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.

NOTE:

EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGRADATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

FCC NOTICE: This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

3.1.2 For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:

CAUTION

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- *Reorient or relocate the receiving antenna.*
- *Increase the separation between the equipment and receiver.*
- *Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.*
- *Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.*

3.2 Canada

3.2.1 For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Concernant les EVMs avec appareils radio:

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.

3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/sds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html>

3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。技術適合証明を受けていないもののご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号
西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see http://www.tij.co.jp/sds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page

電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html>

3.4 European Union

3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive):*

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

4 EVM Use Restrictions and Warnings:

4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.

4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.

4.3 Safety-Related Warnings and Restrictions:

4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.

4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.

4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.

5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.

6. Disclaimers:

6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.

7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

8.1 *General Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.

8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMNITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.
10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

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 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月