

EVM User's Guide: TMDSHSECDOCK263

TMDSHSECDOCK-AM263 用户指南



说明

德州仪器 (TI) 的 AM263x controlCARD 集线站 (TMDSHSECDOCK-AM263) 主要与 Sitara™ AM263x controlCARD (TMDSCNCD263) 搭配使用, 同时支持 AM263Px controlCARD (TMDSCNCD263P)。

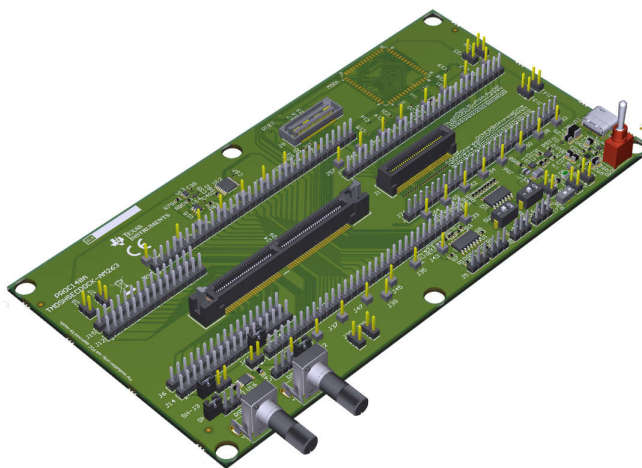
AM263x controlCARD 集线站扩展了 AM263x/AM263Px controlCARD 的功能, 将 controlCARD 高速边缘连接器 (HSEC) 输入/输出 (I/O) 引出到用户可访问的引脚上, 同时提供额外的 I/O 外设和 PHY, 来增强用户在 AM263x 系列微控制器 (MCU) 上进行开发的体验。

AM263x controlCARD 集线站配备 TI 14 引脚 JTAG 连接器、完全支持 JTAG 和跟踪的 MIPI-60 连接器、双通道 CAN 收发器、双通道 LIN 收发器、两个用于 ADC 通道输入 (可选信号调节) 的可变电阻器、64Mb 伪静态 RAM (PSRAM) 模块, 以及全功能通用存储器控制器 (GPMC) 引脚分配, 用于 AM263x GPMC 外设 (仅限 AM263x) 支持的其他存储器类型。本用户指南介绍了 TMDSHSECDOCK-AM263 的硬件详细信息。

特性

AM263x controlCARD 集线站具有以下特性：

- PCB 尺寸：7.86 英寸 (199.61mm) x 3.76 英寸 (95.62mm)
- 通过 5V、3A USB Type-C 输入供电
- 以下用途的 LED 指示灯：
 - 电源状态
- 180 引脚 AM263x controlCARD 兼容高速边缘连接器 (HSEC)
- 与板载 2 通道 CAN 收发器的 CAN 连接
- 与板载 2 通道 LIN 收发器的 LIN 连接
- 两个可变电阻器, 用于具有可选信号调节功能的 ADC 通道输入
- 14 引脚 TI JTAG 连接器
- 具有 JTAG 和完整跟踪支持的 MIPI-60 引脚连接器
- 板载存储器：
 - 64Mb PSRAM
 - AM263x SoC GPMC 信号的 56 引脚 QFN-SMD 引脚排列



1 评估模块概述

1.1 引言

开发 AM263x controlCARD 集线站是为了扩展 AM263x controlCARD 和 AM263Px controlCARD 评估模块 (EVM) 的功能，并轻松快速地对 AM263x/AM263Px 及其外设进行原型设计。该器件配有多个板载收发器和 PHY，可以支持 AM263x 和 AM263Px SoC (片上系统) 的许多接口。本用户指南详细介绍了 EVM 的设计以及如何正确使用每个接口。本用户指南还详细介绍了电路板的许多重要方面，包括但不限于引脚接头说明、测试点和多路复用器/开关信号路由。

1.1.1 使用前必读

1.1.1.1 Sitara MCU+ Academy

德州仪器 (TI)™ 提供了 [MCU+ Academy](#) 作为使用 MCU+ 软件和工具在受支持的器件上进行设计的资源。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。

1.1.1.2 重要使用说明

备注

AM263x controlCARD 集线站需要一个 5V、3A 的电源才能正常工作。套件中虽然附带了 USB Type-C 电缆，但不包括 5V、3A 电源，必须另行订购。据了解，[Belkin USB-C 壁式充电器](#) 能够与该 controlCARD 和 controlCARD 集线站和 USB Type-C 电缆搭配使用。有关电源要求的更多信息，请参阅 [Sitara MCU EVM](#) 和 [LaunchPad 电源要求常见问题解答](#)。

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

Sitara AM263x controlCARD 集线站包含以下物品：

- AM263x controlCARD 集线站板
- 4 个分流跳线

不包括：

- AM263x controlCARD (TMDSCNCD263)
- AM263Px controlCARD (TMDSCNCD263P)
- USB Type-C 5V/3A 交流/直流电源和电缆

2 硬件说明

2.1 组件标识

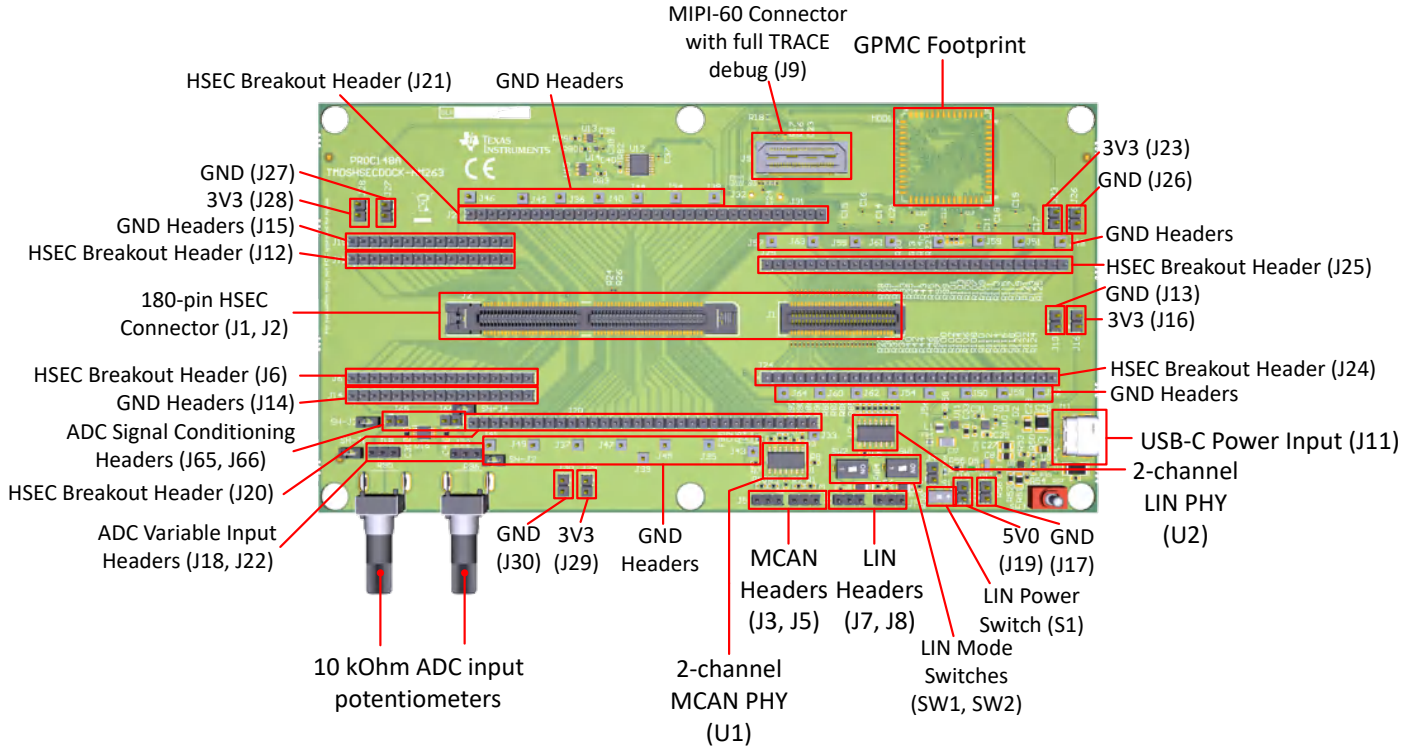


图 2-1. AM263x controlCARD 集线站顶部元件标识

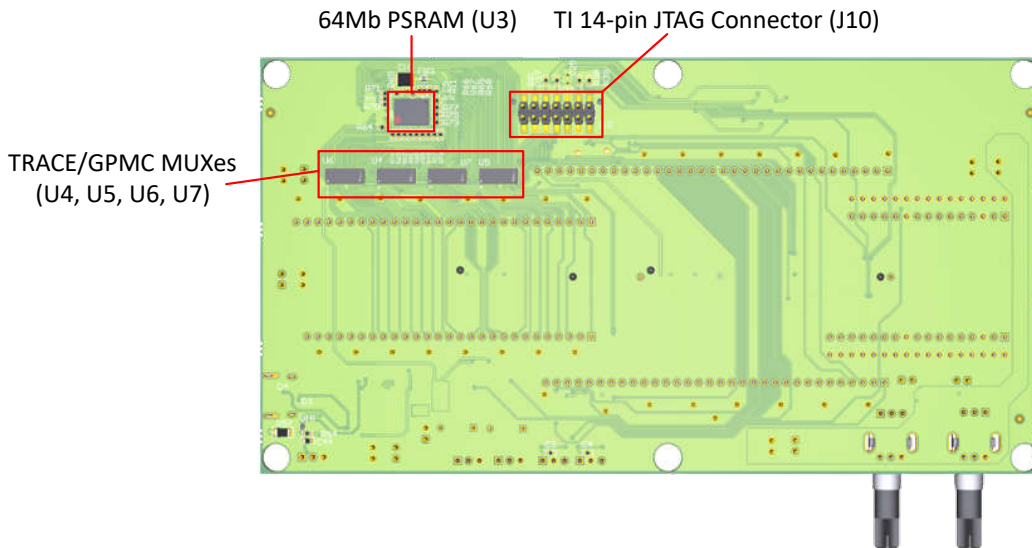


图 2-2. AM263x controlCARD 集线站底部元件标识

2.2 电源要求

AM263x controlCARD 集线站采用 5V、3A USB Type-C 输入供电。以下各节介绍了为 AM263x controlCARD 集线站供电的配电网络拓扑，以及配套元件和基准电压。

与 AM263x controlCARD 集线站兼容的电源设计：

- 使用 USB Type-C 输入时：
 - 具有 USB-C 插座的 5V、3A 电源适配器
 - 具有固定 USB-C 电缆的 5V、3A 电源适配器
 - 具有电力输送分类的 PC USB Type-C 端口
 - Thunderbolt
 - USB 标识后面的电池






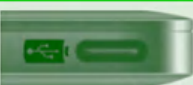
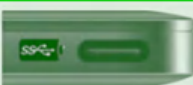
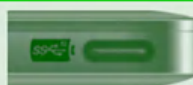
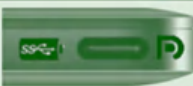

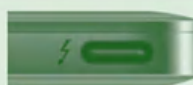
	USB 2.0 High Speeds 480 MBit/s	USB 3.0 (USB 3.1 Gen 1) Super Speed 5 GBit/s	USB 3.1 Gen 2 Super Speed Plus 10 GBit/s
Does NOT support Power Delivery			
			
Does support Power Delivery			
			
Thunderbolt			
Does support Power Delivery			

图 2-3. USB Type-C 电力输送分级

与 AM263x controlCARD 集线站不兼容的电源设计：

- 使用 USB Type-C 输入时：
 - 任何 USB 适配器电缆，例如：
 - Type-A 转 Type-C
 - micro-B 转 type-C
 - 直流桶形插孔转 Type-C
 - 具有 USB-C 固定电缆或插座的 5V、1.5A 电源适配器
 - PC USB Type-C 端口无法提供 3A 电流

2.2.1 使用 USB Type-C 连接器的电源输入

AM263x controlCARD 集线站通过 USB Type-C 连接供电。USB Type-C 电源能够提供 3A、5V 的输出，而且应能通过 CC1 和 CC2 信号广播拉电流能力。在此 EVM 上，USB Type-C 连接器的 CC1 和 CC2 与端口控制器 IC (TUSB320IRWBR) 相连。此器件使用 CC 引脚来确定端口连接/分离、电缆方向、角色检测以及 Type-C 电流模式的端口控制。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。

端口引脚通过电阻下拉至接地，以将 IC 配置为向上面向端口 (UFP) 模式。实施 VBUS 检测来确定 UFP 模式下是否连接成功。OUT1 和 OUT2 引脚连接到或非门。OUT1 和 OUT2 引脚上的低电平有效表明在连接状态下存在高电流 (3A)，使负载开关 (TPS22965DSGT) 提供 VBUS_USBC 电源，该电源为其他稳压器供电，从而为器件生成电源轨。

在 UFP 模式下，该端口控制器 IC 在两个 CC 引脚上始终存在下拉电阻器。该端口控制器 IC 还会监控 CC 引脚上与由所连 DFP 表明的 Type-C 模式电流相对应的电压电平。该端口控制器 IC 会去除 CC 引脚的抖动，并等待 VBUS 检测后成功连接。作为 UFP，该端口控制器器件通过 OUT1 和 OUT2 GPIO 检测并将 DFP 广播的电流电平通信到系统中。

AM263x controlCARD 集线站的电源要求为 5V、3A，如果电源无法提供所需功率，或非门的输出会变为低电平来禁用 VBUS_USBC 电源开关。因此，如果不满足电源要求，除 VCC_3V3_SYS 以外的所有电源都将保持关闭状态。只有电源能够提供 5V、3A，此电路板才能完全通电。

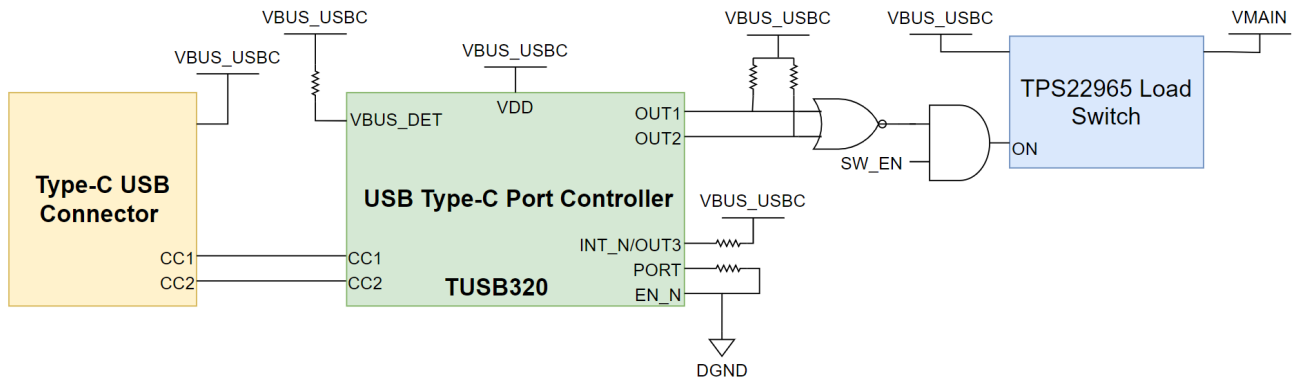


图 2-4. Type-C CC 配置

表 2-1. USB Type C 电缆的拉电流能力和状态

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)

AM263x controlCARD 集线站包括基于每个电源轨的分立式稳压器的电源解决方案。在电源的初始阶段，由 Type-C USB 连接器提供的 5V 电压用于生成 controlCARD 集线站所需的所有必要电压。

分立式直流/直流降压稳压器用于生成 AM263x 片上系统 (SoC) 及集线站和已连接 controlCARD 上的其他外设所需的电源。

一个直流/直流降压稳压器 (TPS62172DSGT) 用于从主 5V 电源生成 3.3V 电源。

备注

USB Type-C 5V 输入为 AM263x controlCARD 集线站和连接的 AM263x/AM263Px controlCARD EVM 供电。controlCARD EVM 不需要单独的电源。

2.2.2 电源状态 LED

板上提供了电源指示 LED，用于向用户指示主要电源的输出状态。LED 指示了电源情况，如下表所示。

表 2-2. 电源状态 LED

名称	默认状态	运行	功能
D5	亮起	VMAIN	VMAIN 5V 电源的电源指示灯

2.2.3 电源树

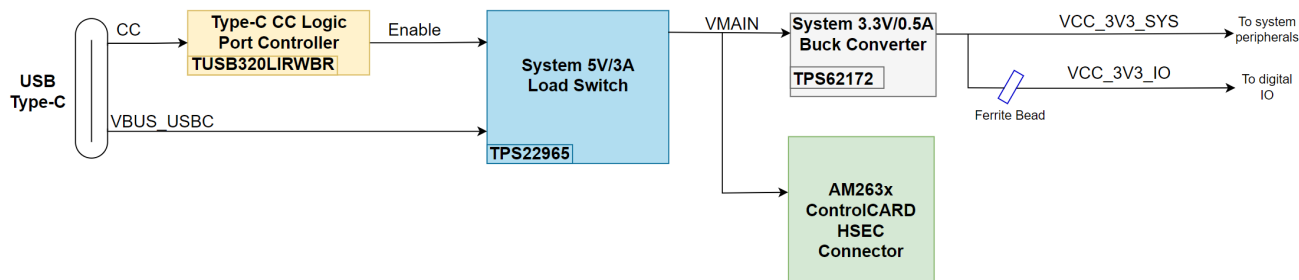


图 2-5. AM263x controlCARD 集线站的电源树图

2.3 功能方框图

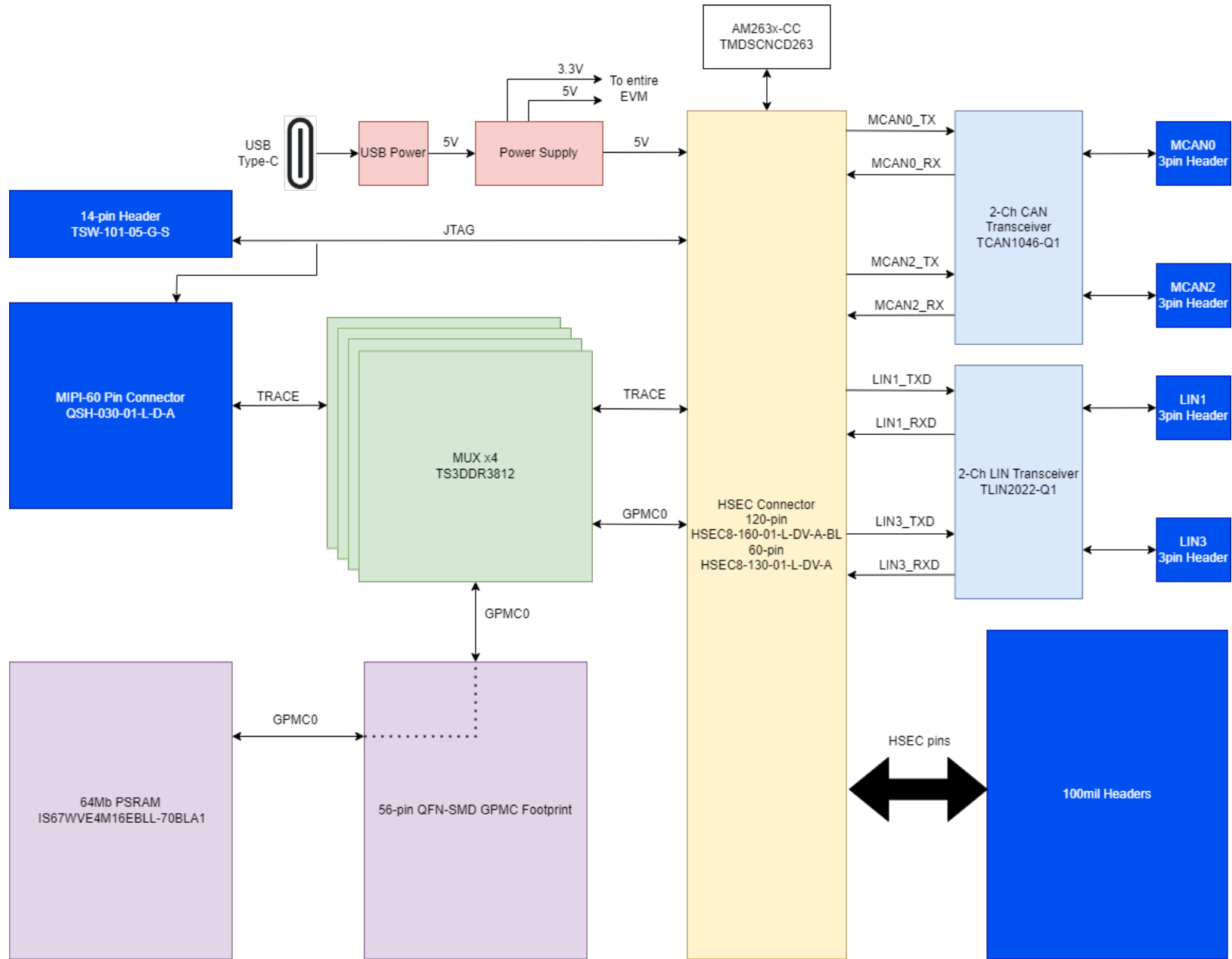


图 2-6. AM263x controlCARD 集线站功能方框图

2.4 接头信息

此版本的 AM263x controlCARD 集线站具有 66 个不同的接头。有关每个接头的位置，请参阅节 2.1。下面详细介绍了每个接头引脚的信号详细信息。

- ADC 接头
 - 有关 ADC 接口的更多信息，请参阅节 2.5.1。

表 2-3. ADC - 可变电阻器接头

位号	引脚 1	引脚 2	引脚 3
J18	ADC0_AIN0	ADC_POT1_OUT	OPAMP1_IN
J22	ADC0_AIN1	ADC_POT2_OUT	OPAMP2_IN

表 2-4. ADC - 信号调节接头

位号	引脚 1	引脚 2
J65	ADC0_AIN0	OPAMP1_OUT
J66	ADC0_AIN1	OPAMP2_OUT

- 电源接头

表 2-5. 电源接头

位号	引脚 1	引脚 2
J16	3V3	3V3
J19	5V0	5V0
J23	3V3	3V3
J28	3V3	3V3
J29	3V3	3V3

- 接地接头
 - 以下接头上的所有引脚均接地。

表 2-6. 接地接头

位号	所有引脚 (引脚数)
J13	GND (2)
J14	GND (17)
J15	GND (15)
J17	GND (2)
J26	GND (2)
J27	GND (2)
J30	GND (2)
J33、J35、J37、J39、J41、J43、J45、J47、J49	GND
J34、J36、J38、J40、J42、J44、J45	GND
J48、J51、J53、J55、J57、J59、J61、J63	GND
J50、J52、J54、J56、J58、J60、J62、J64	GND

- 分线接头
 - 每个分线接头均映射到特定的 HSEC 引脚。有关更多信息和完整的引脚排列，请参阅表 2-18。
- MCAN 接头
 - 有关 MCAN 接口的更多信息，请参阅节 2.5.3。

表 2-7. MCAN 接头

位号	引脚 1	引脚 2	引脚 3
J3	MCAN0_CAN_P	GND	MCAN0_CAN_N
J5	MCAN2_CAN_P	GND	MCAN2_CAN_N

- LIN 接头
 - 有关 LIN 接口的更多信息，请参阅节 2.5.2。

表 2-8. LIN 接头

位号	引脚 1	引脚 2	引脚 3
J4	VBAT_LIN	GND	
J7	VLIN	LIN1_OUT	GND
J8	VLIN	LIN3_OUT	GND

- 跟踪接头
 - 有关跟踪的更多信息，请参阅节 2.5.7。

表 2-9. MIPI-60 跟踪接头 (J9)

引脚	信号	引脚	信号	引脚	信号
1	VREF_DEBUG	21	DATA1	41	DATA11
2	TMS	22	NC	42	NC
3	TCK	23	DATA2	43	DATA12
4	TDO	24	NC	44	NC
5	TDI	25	DATA3	45	DATA13
6	TRST	26	NC	46	NC
7	RTCK	27	DATA4	47	DATA14
8	NC	28	NC	48	NC
9	NC	29	DATA5	49	DATA15
10	NC	30	NC	50	NC
11	NC	31	DATA6	51	NC
12	VREF	32	NC	52	NC
13	CLK	33	DATA7	53	NC
14	NC	34	NC	54	NC
15	DBG_DETECT	35	DATA8	55	NC
16	GND	36	NC	56	NC
17	CTL	37	DATA9	57	GND
18	NC	38	NC	58	JTAG_MUX_SEL
19	DATA0	39	DATA10	59	NC
20	NC	40	NC	60	NC

- JTAG 接头
 - 有关 JTAG 的更多信息，请参阅节 2.5.6

表 2-10. 14 引脚 JTAG 接头 (J10)

引脚	信号	引脚	信号
1	TMS	8	JTAG_MUX_SEL
2	NC	9	TCK
3	TDI	10	GND
4	GND	11	TCK
5	VREF	12	GND

表 2-10. 14 引脚 JTAG 接头 (J10) (续)

引脚	信号	引脚	信号
6	NC	13	NC
7	TDO	14	NC

2.5 接口

2.5.1 ADC

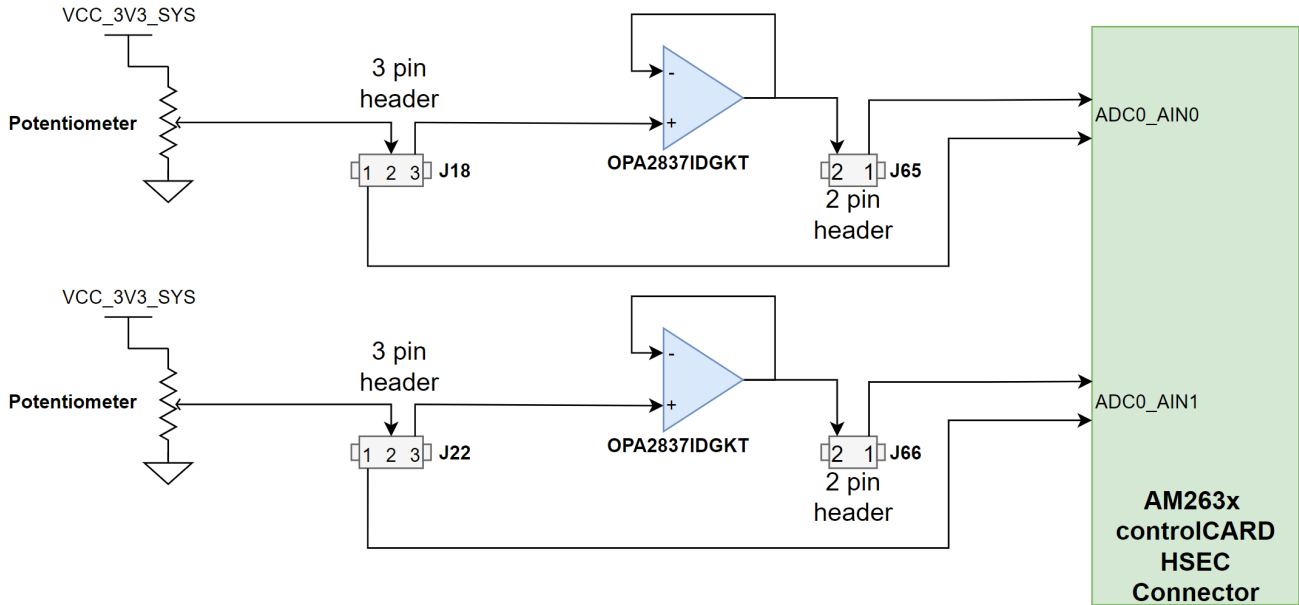


图 2-7. 具有信号调节的可变 ADC 输入

AM263x controlCARD 集线站配备了可变电阻器，用于控制 AM263x SoC 上的 ADC 通道 ADC0_AIN0 和 ADC0_AIN1 的输入电压。其中的每个通道还配备了 OPA2837IDGKT 电压反馈放大器，用于沿 ADC 输入线路进行信号调节。下表显示了这些 ADC 输入通道的配置选项。

表 2-11. ADC 跳线放置

ADC 通道	接头	跳线放置	ADC 输入路径
ADC0_AIN0	J18	无跳线	电位计从 ADC 输入断开连接
		引脚 2-3 (默认)	电位计连接到 OPA2837IDGKT
		引脚 1-2	电位计直接连接到 ADC 通道输入
	J65	无跳线	运算放大器从 ADC 输入断开连接
		引脚 1-2	运算放大器连接到 ADC 通道输入
		无跳线	运算放大器从 ADC 输入断开连接
ADC0_AIN1	J22	无跳线	电位计从 ADC 输入断开连接
		引脚 2-3 (默认)	电位计连接到 OPA2837IDGKT
		引脚 1-2	电位计直接连接到 ADC 通道输入
	J66	无跳线	运算放大器从 ADC 输入断开连接
		引脚 1-2	运算放大器连接到 ADC 通道输入
		无跳线	运算放大器从 ADC 输入断开连接

要使用 ADC0_AIN0 的完整电位计和运算放大器信号调节路径，请在 J18 的引脚 2 和引脚 3 之间放置一个跳线，在 J65 的引脚 1 和引脚 2 之间放置一个跳线。同样，对于 ADC0_AIN1，在 J22 的引脚 2 和引脚 3 之间放置一个跳线，在 J66 的引脚 1 和引脚 2 之间放置一个跳线。

要将电位计直接连接到 ADC 通道输入，在 J18 和/或 J22 的引脚 1 和引脚 2 之间放置一个跳线。

2.5.2 LIN

AM263x controlCARD 集线站通过使用双 LIN 收发器 (TLIN2022A-Q1) 来支持本地互连网络通信，该收发器将 AM263x SoC 的 LIN 总线通道 LIN1 和 LIN3 输出到一对 3 引脚接头的第二个引脚。

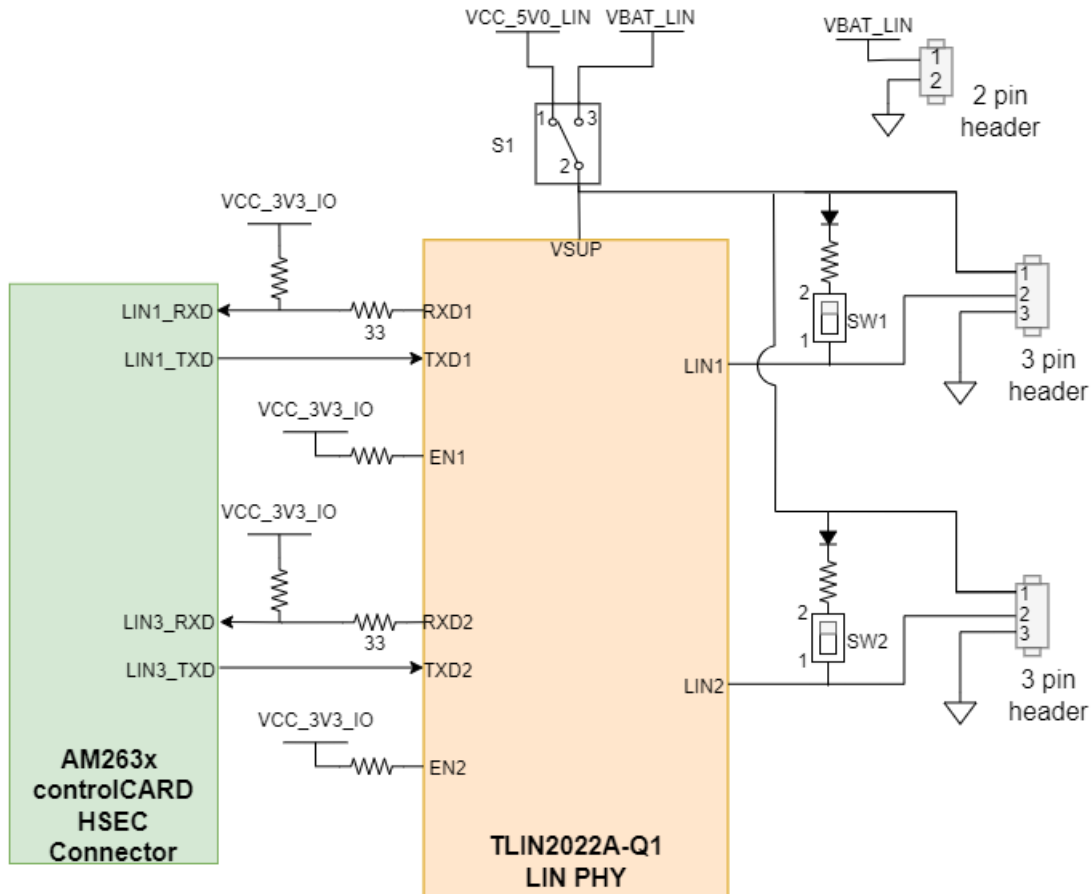


图 2-8. LIN 收发器

LIN 收发器具有电源输入 VSUP 和器件电源电压。AM263x SoC LIN1 数据发送数据输入映射到收发器的 TXD1，而 AM263x SoC LIN3 数据发送数据输入映射到收发器的 TXD2。收发器 RXD1 的 LIN 接收数据输出映射到 AM263x SoC 的 LIN1 RX 信号，收发器 RXD2 的数据输出映射到 AM263x SoC 的 LIN3 RX 信号。RXD1 和 RXD2 网络都具有靠近收发器的串联端接电阻器。

AM263x SoC 没有用于 LIN RX 信号的集成上拉电阻器，因此，使用外部上拉电阻器来连接 I/O 电源电压。

AM263x controlCARD 集线站包括一个单极双掷开关 (S1)，以控制 LIN 收发器的电压电源。

表 2-12. LIN 开关逻辑

LIN 电压开关位置 (S1)	电压电源
引脚 1-2	VMAIN, USB-C 连接的 5V 电源输出
引脚 2-3	VBAT_LIN, 来自 2 引脚接头的引脚 1 的外部电压电源

还有两个单极单掷开关 (SW1、SW2) 来驱动 LIN 节点应用。SW1 控制 LIN1，SW2 控制 LIN3。

表 2-13. LIN 节点应用开关

LIN 节点应用开关位置 (SW1、SW2)	LIN 节点应用
引脚 1	器件节点应用

表 2-13. LIN 节点应用开关 (续)

LIN 节点应用开关位置 (SW1、SW2)	LIN 节点应用
引脚 2	控制器节点应用

AM263x controlCARD 集线站上拉每个 LIN 收发器通道的使能引脚，在启动 I/O 电压电源时可使收发器处于正常运行模式。

2.5.3 MCAN

AM263x controlCARD 集线站配置有单/双 MCAN 收发器 (TCAN1046A-Q1)，该收发器连接到 AM263x SoC 的 MCAN0 和 MCAN2 接口。AM263x SoC 的 MCAN0 和 MCAN2 接口直接映射到 AM263x controlCARD HSEC 连接器。

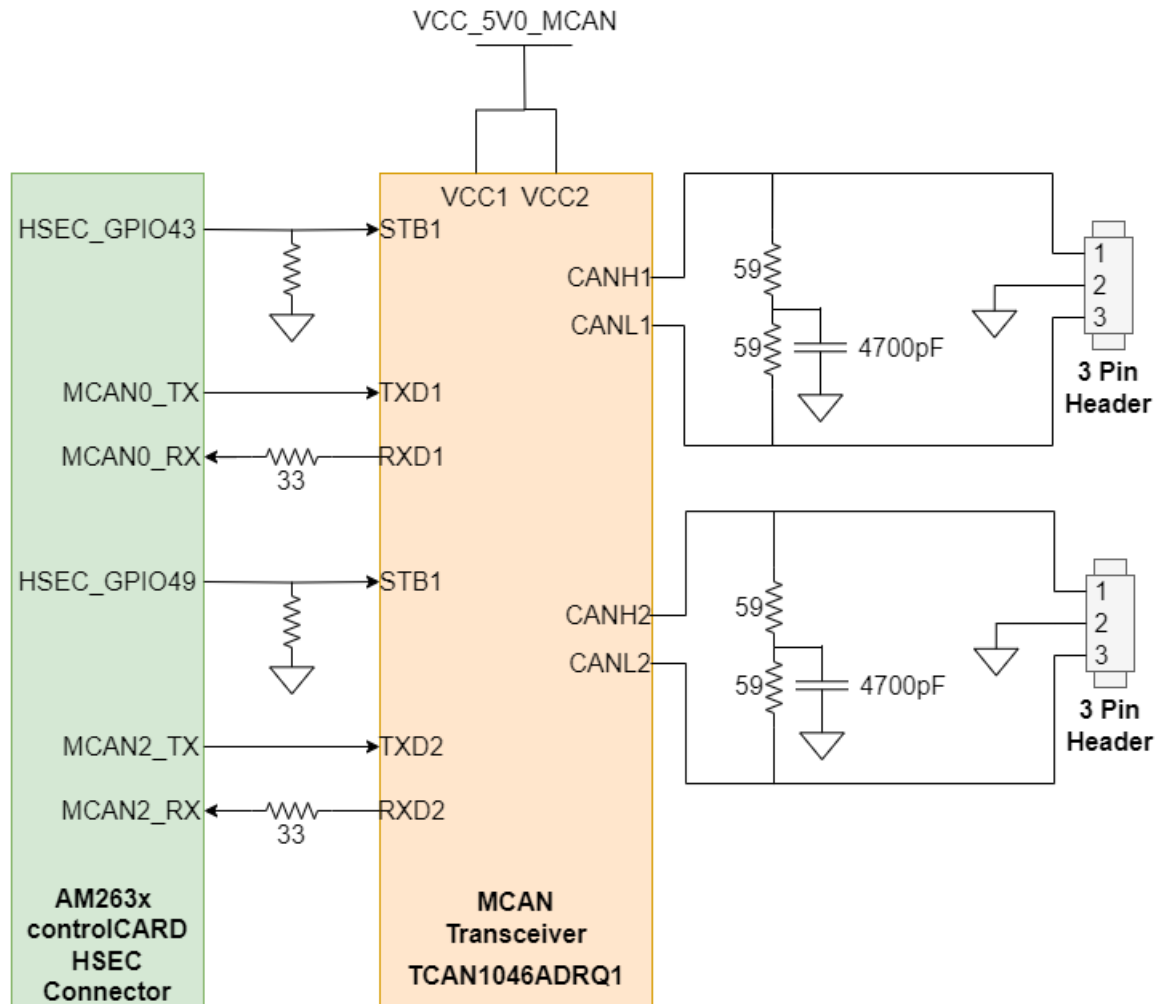


图 2-9. MCAN 收发器

MCAN 收发器有两个电源输入，VCC1 是收发器通道 1 的 5V 电源电压，VCC2 是收发器通道 2 的 5V 电源电压。AM263x SoC MCAN0 数据发送数据输入映射到收发器的 TXD1，而 SoC MCAN2 数据发送数据输入映射到收发器的 TXD2。收发器 RXD1 的 CAN 接收数据输出映射到 AM263x SoC 的 MCAN0 RX 信号，收发器 RXD2 的数据输出映射到 AM263x SoC 的 MCAN2 RX 信号。RXD1 和 RXD2 网络都具有靠近收发器的串联端接电阻器。

每个通道的待机控制信号为来自 AM263x SoC 和 AM263x controlCARD HSEC 连接器的 GPIO 信号，GPIO43 用于 STB1，GPIO49 用于 STB2。虽然 MCAN 收发器的 STB 输入端有一个内部上拉电阻器，但外部下拉电阻器将默认为收发器以实现正常运行。

系统在 CANH1/CANH2 和 CANL1/CANL2 信号上有 120Ω 拆分端接，用于改进 EMI 性能。分裂端接可消除开始和结束消息传输时出现的总线共模电压波动，从而改善网络的电磁辐射性能。

每个通道的低电平和高电平 CAN 总线 I/O 线路都端接至三引脚接头。

2.5.4 跟踪/GPMC 多路复用方案

在 AM263x SoC 上，GPMC 信号与跟踪数据信号进行引脚多路复用。四个 TS3DDR3812RUAR 12 通道高速多路复用器用于分离信号，并在 AM263x controlCARD 集线站上支持跟踪仿真和 GPMC 使用。

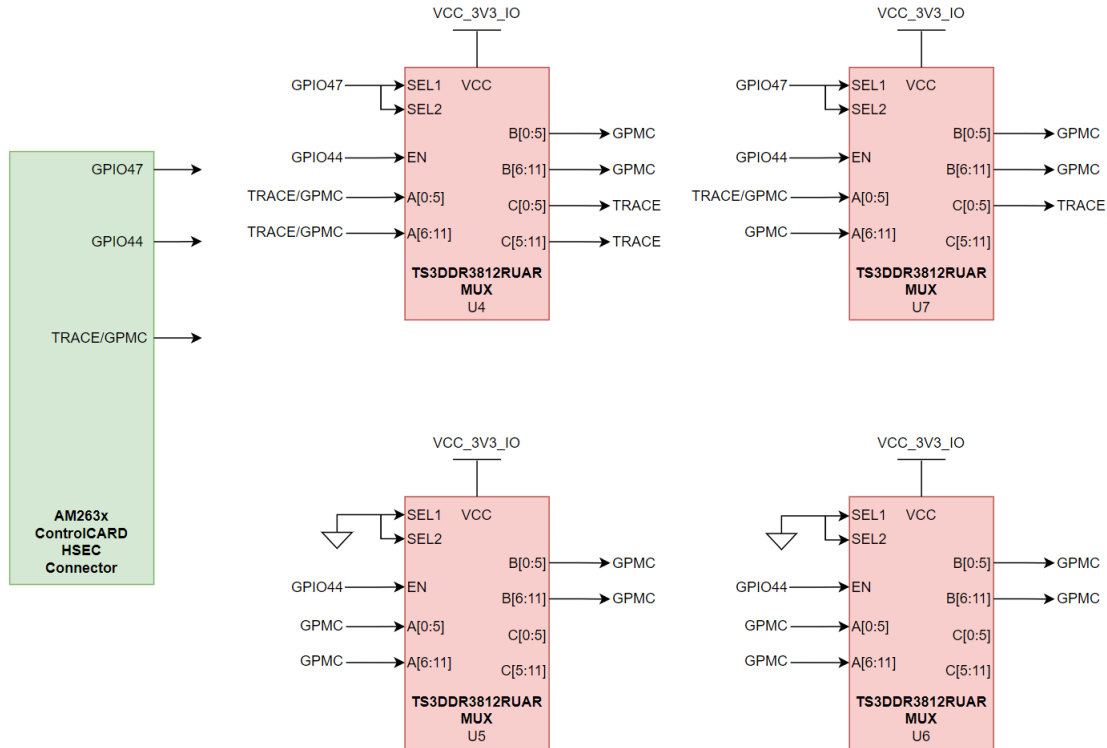


图 2-10. 跟踪/GPMC 信号多路复用

AM263x SoC (HSEC 引脚 51) 上的 GPIO44 是所有多路复用器上的使能位。AM263x SoC (HSEC 引脚 50) 上的 GPIO47 连接到 U4 和 U7 上的两个选择位。默认情况下，这些信号上拉至 3.3V IO 电源轨，默认信号输出为跟踪信号。AM263x MCU+ SDK 中的 GPMC 驱动器将 GPIO47 拉至低电平，从而允许多路复用器传递 GPMC 信号。

U4 和 U7 可对跟踪和 GPMC 信号进行多路复用，而 U5 和 U6 没有可配置的选择位，仅传递 GPMC 信号。GPMC 信号多于跟踪信号，并且这在所有 GPMC 网络上保持时序一致。

表 2-14. 多路复用器功能表

EN	SEL1	SEL2	多路复用器功能	controlCARD 信号路由
L	X	X	A0 至 A11、B0 至 B11 以及 C0 至 C11 为高阻态	不适用
H	L	L	A0 至 A5 = B0 至 B5 A6 至 A11 = B6 至 B11	选择 GPMC
H	L	H	A0 至 A5 = B0 至 B5 A6 至 A11 = C6 至 C11	不适用
H	H	L	A0 至 A5 = C0 至 C5 A6 至 A11 = B6 至 B11	不适用
H	H	H	A0 至 A5 = C0 至 C5 A6 至 A11 = C6 至 C11	选择跟踪 (默认)

2.5.5 GPMC 存储器接口

AM263x controlCARD 集线站突出了 AM263x SoC 的通用存储器控制器 (GPMC) 外设功能。集线站具有板载 64MB PSRAM IC 和 56 针 QFN-SMD 封装，用于定制存储器 PCB 安装。TMDSHSECDOCK-AM263 设计套件中包括了可安装在 56 引脚封装上的 NOR 闪存存储器 PCB 的参考设计。

备注

AM263x SoC 上仅支持 GPMC。AM263Px SoC 没有 GPMC。

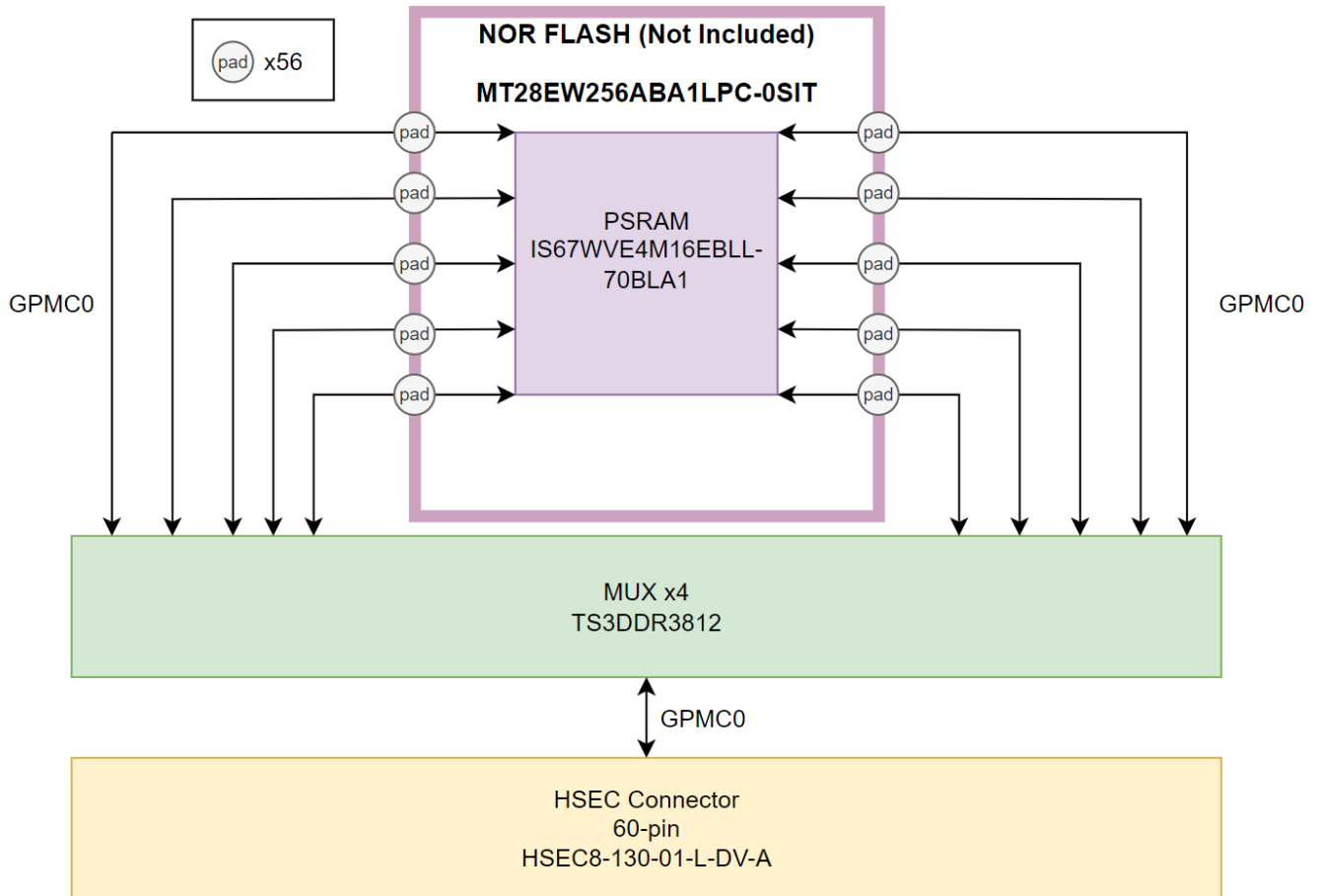


图 2-11. AM263x controlCARD 集线站 GPMC 外设功能方框图

2.5.5.1 PSRAM

AM263x controlCARD 集线站具有 64Mb PSRAM 存储器器件 (IS67WVEM16EBLL-70BLA1)，该器件连接到 AM263x SoC 的 GPMC0 接口。PSRAM 通过 3.3V 系统电源供电。

备注

闪存通常具有一个复位引脚。TFBGA-48 封装中没有可在 controlCARD 集线站中使用的复位引脚。

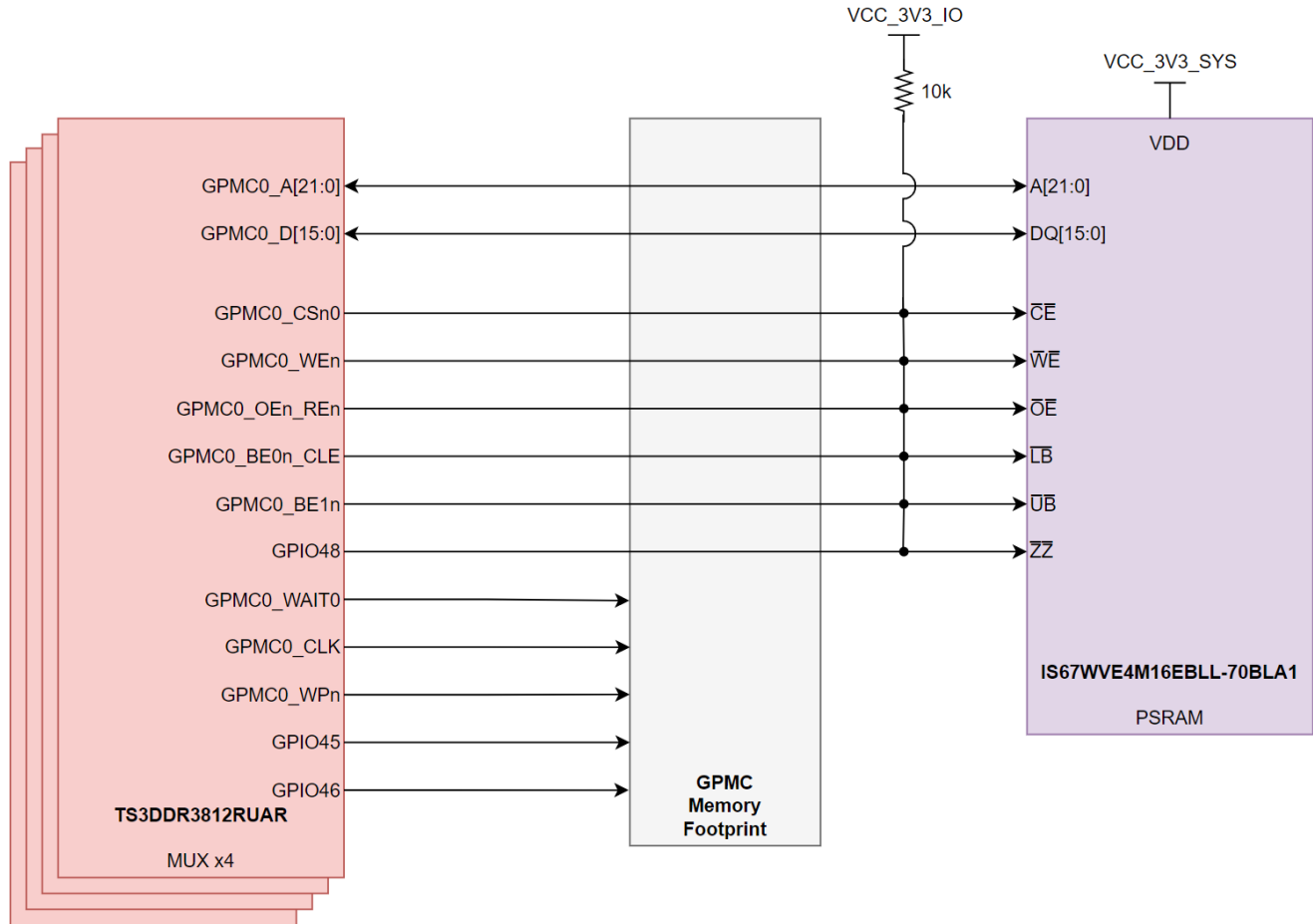


图 2-12. GPMC-PSRAM 接口

来自 AM263x SoC 的 GPMC 信号通过 HSEC 连接器传递到集线站上。跟踪/GPMC 多路复用方案将 GPMC 信号发送到已安装的 IS67WVEM16EBLL-70BLA1 64Mb PSRAM 模块，用于连接外部存储器器件。有关多路复用器方案运行的详细信息，请参阅表 2-14。

所有选择和使能信号都通过 10k Ω 电阻拉至高电平，从而确保低电平有效信号的功能。

表 2-15. PSRAM 信号说明

AM263x 信号		IS67WVEM16EBLL-70BLA1 64Mb PSRAM 信号	
GPMC0_A[21:0]	GPMC 地址输出	A[21:0]	地址输入 A[21:0]
GPMC0_AD[15:0]	GPMC 数据输入/输出	DQ[15:0]	数据输入/输出 DQ[15:0]
GPMC0_CSn0	GPMC 片选 0 (低电平有效)	CE	芯片使能/选择
GPMC0_WEn	GPMC 写入使能 (低电平有效)	WE	写入使能
GPMC0_OEn_REn	GPMC 输出使能 (低电平有效) 或读取使能 (低电平有效)	OE	输出使能

表 2-15. PSRAM 信号说明 (续)

AM263x 信号		IS67WVEM16EBLL-70BLA1 64Mb PSRAM 信号	
GPMC0_BE0n_CLE	GPMC 低字节使能 (低电平有效) 或命令锁存使能	LB	低位字节选择
GPMC0_BE1n	GPMC 高字节使能 (低电平有效)	UB	高位字节选择
GPMC0_WAIT0	GPMC 外部等待指示	不适用	不适用
GPMC0_WPn	GPMC 闪存写保护 (低电平有效)	不适用	不适用
GPIO45	通用 IO 45	不适用	不适用
GPIO46	通用 IO 46	不适用	不适用
GPIO48	通用 IO 48	ZZ	睡眠使能

2.5.5.2 GPMC 存储器占用空间

AM263x controlCARD 集线站采用 56 引脚 QFN-SMD 封装引脚排列，适用于 AM263x SoC 上 GPMC0 外设。

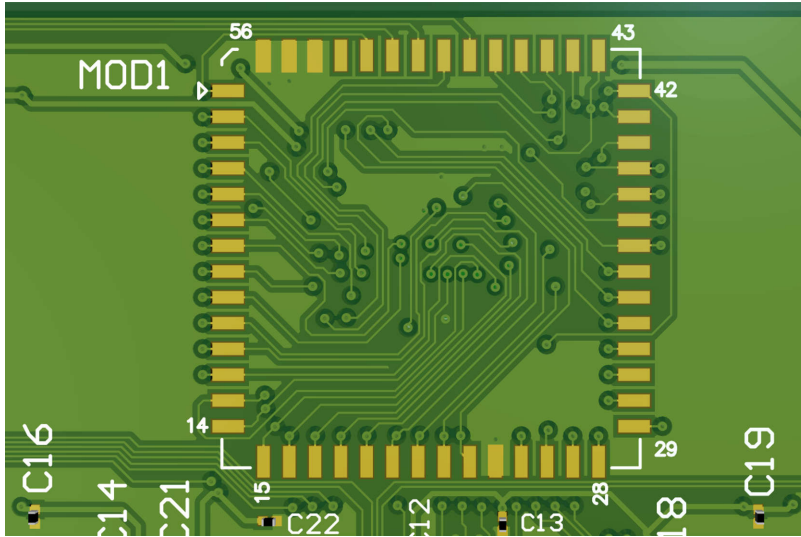


图 2-13. GPMC 存储器占用空间

可在这个占用空间内焊接具有 AM263x SoC 所支持存储器类型的定制 PCB，从而让用户能够更加灵活地使用不同存储器类型进行开发，并且不会局限于板载 PSRAM 模块。AM263x controlCARD 集线站的设计套件中包括 NOR 闪存 PCB 的参考设计。以下是存储器占用空间的引脚排列。

备注

TMDSHSECDOCK-AM263 的修订版 A 需要使用蓝线修复来为 GPMC 占用空间提供 3.3V 电压。该占用空间的引脚 1 和引脚 52 以电气方式连接在一起，但不连接到 3.3V 电源。用蓝线从附近的接头 J23 连接到这些引脚之一，以便为该占用空间提供 3.3V 电压。

表 2-16. GPMC 存储器占用空间引脚排列

引脚	信号	说明
1	VDD_3V3_SYS	3.3V 系统电源
2	GPMC0_A0	GPMC 地址 0 输出。仅用于有效寻址 8 位数据非多路复用存储器
3	GPMC0_A1	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 1 输出，A/D 多路复用模式下为地址 17
4	GPMC0_A2	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 2 输出，A/D 多路复用模式下为地址 18
5	GPMC0_A3	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 3 输出，A/D 多路复用模式下为地址 19
6	GPMC0_A4	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 4 输出，A/D 多路复用模式下为地址 20
7	GPMC0_A5	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 5 输出，A/D 多路复用模式下为地址 21
8	GPMC0_A6	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 6 输出，A/D 多路复用模式下为地址 22
9	GPMC0_A7	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 7 输出，A/D 多路复用模式下为地址 23
10	GPMC0_A8	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 8 输出，A/D 多路复用模式下为地址 24
11	GPMC0_A9	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 9 输出，A/D 多路复用模式下为地址 25
12	GPMC0_A10	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 10 输出，A/D 多路复用模式下为地址 26
13	GPMC0_A11	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 11 输出，A/D 多路复用模式下未使用
14	GPMC0_A12	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 12 输出，A/D 多路复用模式下未使用

表 2-16. GPMC 存储器占用空间引脚排列 (续)

引脚	信号	说明
15	GPMC0_A13	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 13 输出, A/D 多路复用模式下未使用
16	GPMC0_A14	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 14 输出, A/D 多路复用模式下未使用
17	GPMC0_A15	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 15 输出, A/D 多路复用模式下未使用
18	GPMC0_A16	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 16 输出, A/D 多路复用模式下未使用
19	GPMC0_A17	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 17 输出, A/D 多路复用模式下未使用
20	GPMC0_A18	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 18 输出, A/D 多路复用模式下未使用
21	GPMC0_A19	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 19 输出, A/D 多路复用模式下未使用
22	GPMC0_A20	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 20 输出, A/D 多路复用模式下未使用
23	GPMC0_A21	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 地址 21 输出, A/D 多路复用模式下未使用
24	GND	接地
25	GPMC0_AD0	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 0 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 1 输出
26	GPMC0_AD1	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 1 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 2 输出
27	GPMC0_AD2	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 2 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 3 输出
28	GPMC0_AD3	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 3 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 4 输出
29	GPMC0_AD4	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 4 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 5 输出
30	GPMC0_AD5	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 5 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 6 输出
31	GPMC0_AD6	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 6 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 7 输出
32	GPMC0_AD7	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 7 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 8 输出
33	GPMC0_AD8	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 8 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 9 输出
34	GPMC0_AD9	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 9 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 10 输出
35	GPMC0_AD10	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 10 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 11 输出
36	GPMC0_AD11	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 11 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 12 输出
37	GPMC0_AD12	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 12 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 13 输出
38	GPMC0_AD13	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 13 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 14 输出
39	GPMC0_AD14	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 14 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 15 输出
40	GPMC0_AD15	A/D 非多路复用模式下为 GPMC 数据 15 输入/输出, A/D 多路复用模式下为附加的地址 16 输出
41	GPMC0_OEN_REN	GPMC 输出使能 (低电平有效) 或读取使能 (低电平有效)
42	GPMC0_WEN	GPMC 写入使能 (低电平有效)
43	GPMC0_BE0N_CLE	GPMC 低字节使能 (低电平有效) 或命令锁存使能
44	GPMC0_BE1	GPMC 高字节使能 (低电平有效)
45	GPMC0_CSN0	GPMC 片选 0 (低电平有效)
46	GPMC0_WPN	GPMC 闪存写保护 (低电平有效)
47	GPMC0_WAIT0	GPMC 外部等待指示
48	GPIO45	通用输入/输出
49	GPIO48	通用输入/输出
50	GPIO46	通用输入/输出

表 2-16. GPMC 存储器占用空间引脚排列 (续)

引脚	信号	说明
51	GPMC0_CLK	GPMC 时钟
52	VDD_3V3_SYS	3.3V 系统电源
53	NC	-
54	GND	接地
55	GND	接地
56	GND	接地

2.5.5.3 NOR 闪存

AM263x controlCARD 集线站设计套件包括一个定制 PCB 设计，其中安装了 MT28EW256ABA NOR 闪存存储器模块。这使得用户能够使用 AM263x SoC 的 GPMC0 接口和 NOR 闪存存储器模块进行开发。

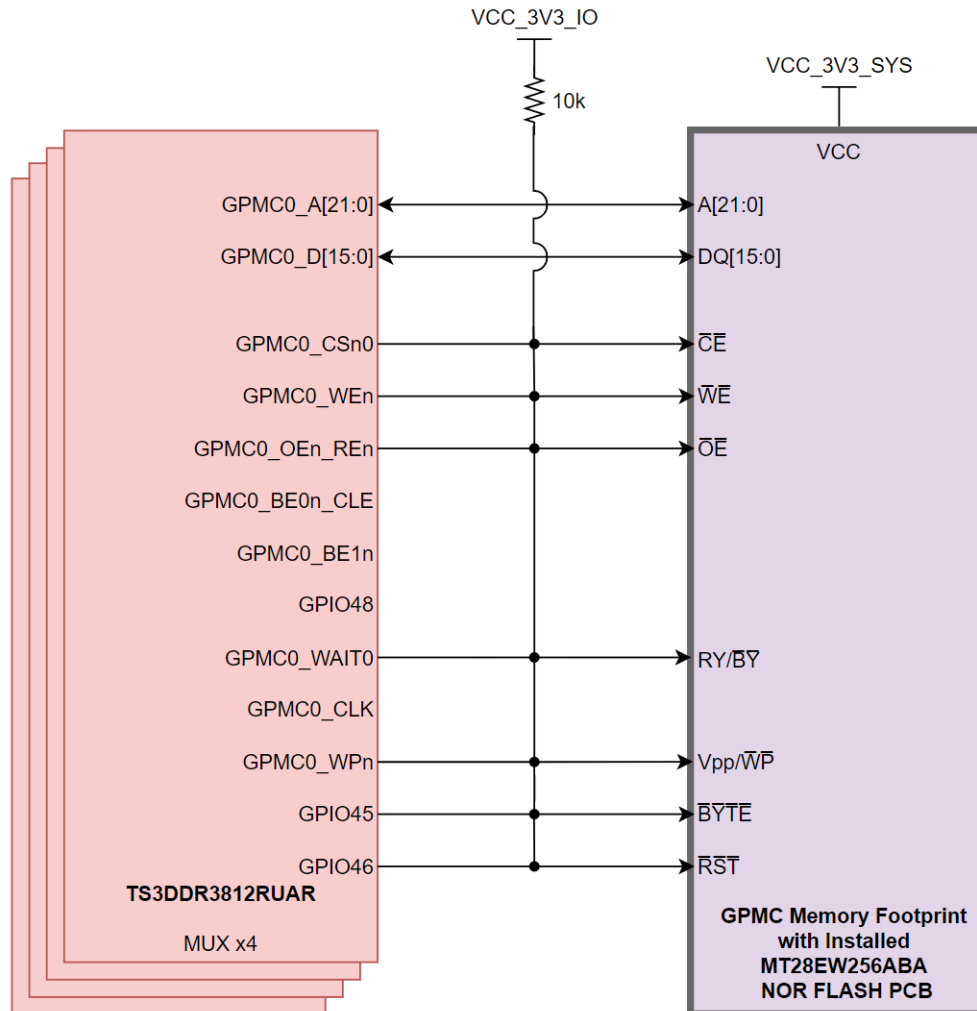


图 2-14. GPMC-NOR 闪存接口

来自 AM263x SoC 的 GPMC 信号通过 HSEC 连接器传递到集线站上。跟踪/GPMC 多路复用方案将 GPMC 信号发送到 GPMC 存储器占用空间，并发送到已安装的定制 MT28EW256ABA NOR 闪存 PCB。有关多路复用器方案运行的详细信息，请参阅表 2-14。

所有选择和使能信号都通过 10k Ω 电阻拉至高电平，从而确保低电平有效信号的功能。

表 2-17. NOR 闪存信号说明

AM263x 信号		MT28EW256ABA NOR 闪存信号	
GPMC0_A[21:0]	GPMC 地址输出	A[MAX:0]	地址
GPMC0_AD[15:0]	GPMC 数据输入/输出	DQ[15:0]	数据 I/O
GPMC0_CSn0	GPMC 片选 0 (低电平有效)	CE	芯片启用
GPMC0_WEn	GPMC 写入使能 (低电平有效)	WE	写入使能
GPMC0_OEn_REn	GPMC 输出使能 (低电平有效) 或读取使能 (低电平有效)	OE	输出使能

表 2-17. NOR 闪存信号说明 (续)

AM263x 信号		MT28EW256ABA NOR 闪存信号	
GPMC0_BE0n_CLE	GPMC 低字节使能 (低电平有效) 或命令锁存使能	不适用	不适用
GPMC0_BE1n	GPMC 高字节使能 (低电平有效)	不适用	不适用
GPMC0_WAIT0	GPMC 外部等待指示	RY/BY	就绪繁忙
GPMC0_WPn	GPMC 闪存写保护 (低电平有效)	Vpp/WP	Vpp/写保护
GPIO45	通用 IO 45	BYTE	字节/字组织选择
GPIO46	通用 IO 46	RST	复位
GPIO48	通用 IO 48	不适用	不适用

2.5.6 TI 14 引脚接头

AM263x controlCARD 集线站包括一个 14 引脚 TI JTAG (J10) 连接器，用于支持外部 JTAG 仿真。连接外部仿真器时，信号通过 AM263x controlCARD 上的 HSEC 引脚从 14 引脚连接器路由到 AM263x SoC。

德州仪器 (TI) 支持各种扩展开发系统 (XDS) JTAG 控制器，除了 JTAG 支持之外，还提供各种调试功能。[XDS 目标连接指南](#)中提供了有关此信息的摘要。

有关支持的 JTAG 仿真器的更多信息，请参阅[仿真和跟踪头技术参考手册](#)。

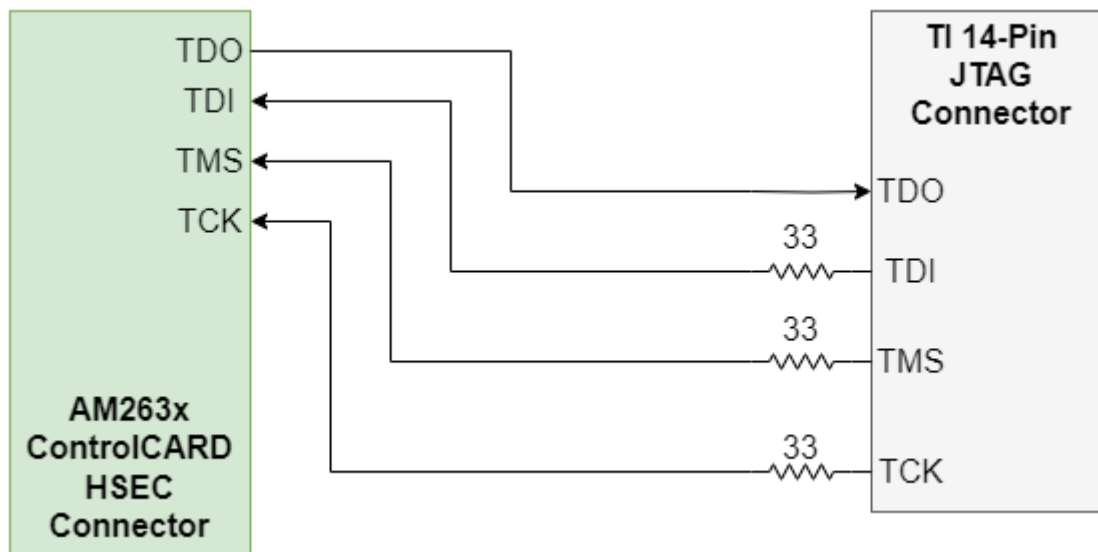


图 2-15. TI 14 引脚接头

2.5.7 MIPI-60 连接器

AM263x controlCARD 集线站包括一个 MIPI-60 (J9) 连接器，用于支持外部 JTAG 仿真和跟踪功能。连接外部仿真器时，信号通过 AM263x controlCARD 上的 HSEC 引脚从 MIPI60 连接器路由到 AM263x SoC。

有关仿真和跟踪头的更多信息，请参阅[仿真和跟踪头技术参考手册](#)。

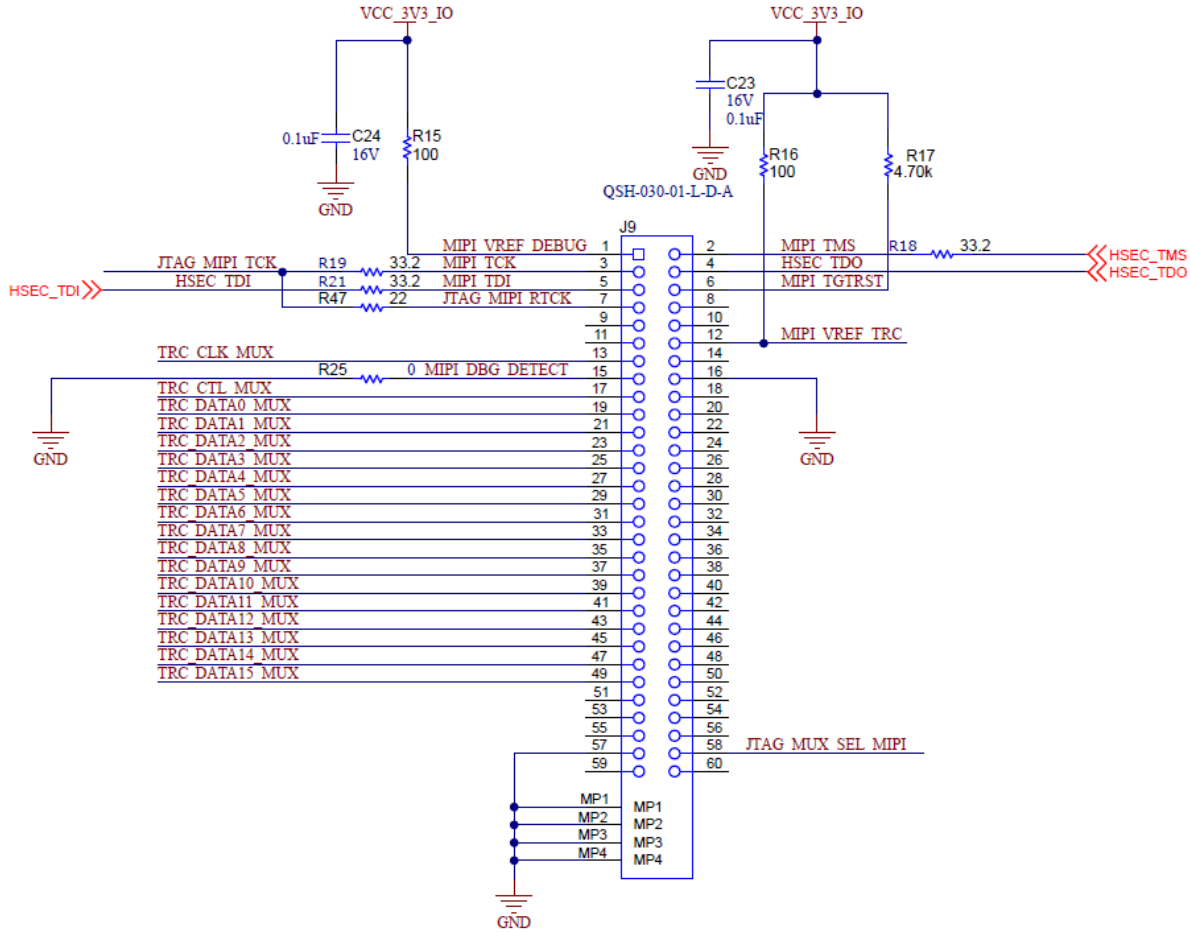


图 2-16. MIPI-60 连接器

2.6 HSEC 引脚排列

表 2-18 显示了 180 引脚高速边缘连接器 (HSEC) 的引脚排列、集线站上的默认信号网以及连接到 HSEC 接口的相关分线接头/引脚。有关 AM263x/AM263Px controlCARD 上的所有可用引脚多路复用模式选项，请参阅节 4.1 中链接的相应用户指南。

表 2-18. AM263x controlCARD 集线站 HSEC 引脚排列

引脚编号	AM263x controlCARD 集线站信号	分线接头参考位号/引脚	分线接头参考位号/引脚	AM263x ControlCARD 集线站信号	引脚编号
1	NC			NC	2
3	TMS			NC	4
5	TCK			TDO	6
7	GND			TDI	8
9	ADC0_AIN0	J6_1		GND	10
11	ADC0_AIN1	J6_2	J12_1	ADC1_AIN0	12
13	GND	J6_3	J12_2	ADC1_AIN1	14
15	ADC0_AIN2	J6_4	J12_3	GND	16
17	ADC0_AIN3	J6_5	J12_4	ADC1_AIN2	18
19	GND		J12_5	ADC1_AIN3	20
21	ADC0_AIN4	J6_6		GND	22
23	ADC0_AIN5	J6_7	J12_6	ADC1_AIN4	24
25	ADC4_AIN0	J6_8	J12_7	ADC1_AIN5	26
27	ADC4_AIN1	J6_9	J12_8	ADC3_AIN0	28
29	GND	J6_10	J12_9	ADC3_AIN1	30
31	ADC2_AIN0	J6_11	J12_10	GND	32
33	ADC2_AIN1	J6_12	J12_11	ADC3_AIN2	34
35	GND		J12_12	ADC3_AIN3	36
37	ADC2_AIN2	J6_13		GND	38
39	ADC2_AIN3	J6_14	J12_13	ADC3_AIN4	40
41	HSEC_41	J6_15	J12_14	ADC3_AIN5	42
43	HSEC_43	J6_16	J12_15	HSEC_44	44
45	HSEC_45	J6_17		GND	46
47	GND			HSEC_5V0	48
49	GPIO43	J20_1	J21_1	GPIO47	50
51	GPIO44	J20_2	J21_2	GPIO48	52
53	GPIO45	J20_3	J21_3	GPIO49	54
55	GPIO46	J20_4	J21_4	EPWM3_B	56
57	EPWM4_A	J20_5	J21_5	EPWM6_A	58
59	EPWM4_B	J20_6	J21_6	EPWM6_B	60
61	EPWM5_A	J20_7	J21_7	EPWM7_A	62
63	EPWM5_B	J20_8	J21_8	EPWM7_B	64
65	GND		J21_9	HSEC_66	66
67	SPI0_D0	J20_9	J21_10	TRC_CLK	68
69	SPI0_D1	J20_10	J21_11	TRC_CTL	70
71	LIN3_TXD	J20_11	J21_12	EQEP1_STROBE	72
73	LIN3_RXD	J20_12	J21_13	EQEP1_INDEX	74
75	SPI1_D0	J20_13	J21_14	LIN1_RXD	76
77	SPI1_D1	J20_14	J21_15	LIN1_TXD	78
79	SPI1_CLK	J20_15	J21_16	MCAN0_RX	80
81	SPI1_CS0	J20_16	J21_17	MCAN0_TX	82
83	GND			HSEC_5V0	84
85	I2C1_SDA	J20_17	J21_18	GPIO65	86
87	I2C1_SCL	J20_18	J21_19	HSEC_88	88
89	EPWM21_A	J20_19	J21_20	EPWM21_B	90
91	SDFM0_D0	J20_20	J21_21	EQEP2_A	92
93	EQEP2_B	J20_21	J21_22	MCAN2_RX	94
95	MCAN2_TX	J20_22	J21_23	HSEC_96	96
97	GND			HSEC_5V0	98
99	SDFM0_D1	J20_23	J21_24	EQEP0_B	100

表 2-18. AM263x controlCARD 集线站 HSEC 引脚排列 (续)

引脚编号	AM263x controlCARD 集线站信号	分线接头参考位号/引脚	分线接头参考位号/引脚	AM263x ControlCARD 集线站信号	引脚编号
101	SDFM0_CLK1	J20_24	J21_25	EQEP0_A	102
103	SDFM0_D2	J20_25	J21_26	EQEP0_STROBE	104
105	SDFM0_CLK2	J20_26	J21_27	EQEP0_INDEX	106
107	SDFM0_D3	J20_27	J21_28	MII0_RXER	108
109	SDFM0_CLK3	J20_28	J21_29	GPMC0_CLK	110
111	GND			HSEC_5V0	112
113	HSEC_113	J20_29	J21_30	HSEC_114	114
115	HSEC_115	J20_30	J21_31	HSEC_116	116
117	HSEC_117	J20_31	J21_32	HSEC_5V0	118
119	HSEC_119	J20_32	J21_33	PORz	120
121	GPMC0_WAIT0	J24_1	J25_1	GPMC0_WPN	122
123	GPIO91	J24_2	J25_2	GPMC0_A0	124
125	ICSS_MII0_RXD0	J24_3	J25_3	GPMC0_A2	126
127	GPMC0_A3	J24_4	J25_4	GPMC0_A4	128
129	GPMC0_A5	J24_5	J25_5	GPMC0_A6	130
131	GPMC0_A7	J24_6	J25_6	GPMC0_A8	132
133	GPMC0_A9	J24_7	J25_7	GPMC0_A10	134
135	GND		J25_8	HSEC_136	136
137	GPMC0_OEN_REN/TRC_DATA0	J24_8	J25_9	GPMC0_BE0N_CLE/TRC_DATA1	138
139	GPMC0_BEN1/TRC_DATA2	J24_9	J25_10	GPMC0_WEN/TRC_DATA3	140
141	GPMC0_A11/TRC_DATA4	J24_10	J25_11	GPMC0_A12/TRC_DATA5	142
143	GPMC0_A13/TRC_DATA6	J24_11	J25_12	GPMC0_A14/TRC_DATA7	144
145	GPMC0_A15/TRC_DATA8	J24_12	J25_13	GPMC0_A16/TRC_DATA9	146
147	GPMC0_A17/TRC_DATA10	J24_13	J25_14	GPMC0_A18/TRC_DATA11	148
149	GPMC0_A19/TRC_DATA12	J24_14	J25_15	GPMC0_A20/TRC_DATA13	150
151	GPMC0_A21/TRC_DATA14	J24_15	J25_16	GPMC0_CSN0/TRC_DATA15	152
153	GPMC0_AD0	J24_16	J25_17	GPMC0_AD1	154
155	GPMC0_AD2	J24_17	J25_18	GPMC0_AD3	156
157	GND			HSEC_5V0	158
159	GPMC0_AD4	J24_18	J25_19	GPMC0_AD5	160
161	GPMC0_AD6	J24_19	J25_20	GPMC0_AD7	162
163	GPMC0_AD8	J24_20	J25_21	GPMC0_AD9	164
165	GPMC0_AD10	J24_21	J25_22	GPMC0_AD11	166
167	GPMC0_AD12	J24_22	J25_23	GPMC0_AD13	168
169	GPMC0_AD14	J24_23	J25_24	GPMC0_AD15	170
171	HSEC_171	J24_24	J25_25	HSEC_172	172
173	HSEC_173	J24_25	J25_26	HSEC_174	174
175	HSEC_175	J24_26	J25_27	HSEC_176	176
177	HSEC_177	J24_27	J25_28	SAFETY_ERROR	178
179	GND			HSEC_5V0	180

3 其他信息

3.1 如果您需要协助

如果您有任何反馈意见或问题，请访问 TI 产品信息中心 (PIC) 和 [TI E2E™ 论坛](#)，其中提供了 Sitara MCU 和 AM263x controlCARD 集线站套件支持。有关 PIC 的联系信息，请访问 [TI 网站](#)。有关其他器件特定信息，请访问 [节 4.1](#)。

商标

德州仪器 (TI)™ and E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

4 参考文献

4.1 参考文档

除了本文档外，还可以从 www.ti.com 下载以下参考资料。

AM263x 参考文档

- [AM263x controlCARD](#)
- [AM263x controlCARD \(控制卡\) 用户指南](#)
- [AM2634 Sitara™ 微控制器](#)
- [AM263x Sitara™ 微控制器数据表](#)
- [AM263x Sitara™ 微控制器技术参考手册](#)

AM263Px 参考文档

- [AM263Px controlCARD](#)
- [AM263Px controlCARD \(控制卡\) 用户指南](#)
- [AM263P4 Sitara™ 微控制器](#)
- [AM263Px Sitara™ 微控制器数据表](#)
- [AM263Px Sitara™ 微控制器技术参考手册](#)

一般参考文档

- [德州仪器 \(TI\) Code Composer Studio](#)

4.2 此设计中使用的其他 TI 元件

AM263x controlCARD 集线站使用各种其他 TI 元件来实现其功能。下面显示了这些元件的汇总清单及其 TI 产品页面链接。

- [TPD1E05U06-Q1 汽车类单通道超低电容 IEC ESD 保护二极管](#)
- [TPD1E01B04 适用于 USB Type-C 和 Thunderbolt 3 的单通道 ESD 保护二极管](#)
- [TCAN1046DRQ1 汽车类高速双路 CAN 收发器](#)
- [TLIN2022DRQ1 具有显性状态超时故障保护功能的双路本地互连网络 \(LIN\) 收发器](#)
- [TS3DDR3812RUAR 3.3V、2:1 \(SPDT\)、12 通道开关](#)
- [TUSB3201RWBR USB Type-C 配置通道逻辑和端口控制](#)
- [SN74AHC1G02DRLR 单通道 2 输入、2V 至 5.5V 或非门](#)
- [TPS22965DSGT 具有可调节上升时间和可选输出放电功能的 5.7V、6A、16mΩ 负载开关](#)
- [TPS62172DSGT 采用 2x2 QFN 封装的 3V 至 17V 0.5A 降压转换器](#)
- [SN74CB3Q3257PWR 3.3V、2:1 \(SPDT\)、4 通道通用 FET 总线开关](#)
- [SN74LVC1G04 单通道 1.65V 至 5.5V 反相器](#)
- [SN74LVC1G08DSF2 单通道 2 输入、1.65V 至 5.5V 与门](#)
- [SN74AHC1G02DBVT 单通道 2 输入、2V 至 5.5V 或非门](#)
- [OPA2837IDGKT 双通道、低功耗、精密、轨到轨输出、105MHz 电压反馈放大器](#)

5 修订历史记录

日期	修订版本	注释
2023 年 12 月	*	初始发行版。

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