



摘要

德州仪器 (TI) 的 Piccolo F280049C controlCARD (控制卡) 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 F280049C controlCARD (控制卡) 的硬件详细信息, 并说明了电路板上跳线和连接器的功能与位置。

内容

1 引言	2
2 勘误	4
2.1 警告、注释和勘误	4
3 熟悉 controlCARD (控制卡)	5
3.1 F280049C controlCARD (控制卡) 特性	5
3.2 F28004x 器件描述	5
3.3 假定的工作条件	5
3.4 使用 controlCARD (控制卡)	5
3.5 软件开发	6
4 注意事项	7
4.1 XDS100v2 仿真器和 SCI/UART 连接	7
4.2 cJTAG 用法	7
4.3 可编程增益放大器 (PGA) 的评估	8
4.4 模数转换器 (ADC) 的评估	9
4.5 内部 DC/DC 转换器的评估	10
5 硬件参考	11
6 修订历史记录	15

插图清单

图 1-1. TMDSHSECDOCK 上安装的 F280049C controlCARD (控制卡)	2
图 4-1. XDS100v2 仿真电路和隔离电路由 :A 表示	7
图 4-2. PGA, S7 打开 (输出滤波可用)	8
图 4-3. PGA, S7 闭合 (输出滤波不可用)	8
图 4-4. 显示默认 R 和 C 值的部分原理图	9
图 4-5. SMA 母连接器	10
图 5-1. controlCARD (控制卡) 上的主要元件	11

表格清单

表 1-1. F280049C controlCARD (控制卡) 器件型号	3
表 3-1. 入门参考	5
表 5-1. 硬件参考	12
表 5-2. 引导模式开关 (S1) 位置	14

1 引言

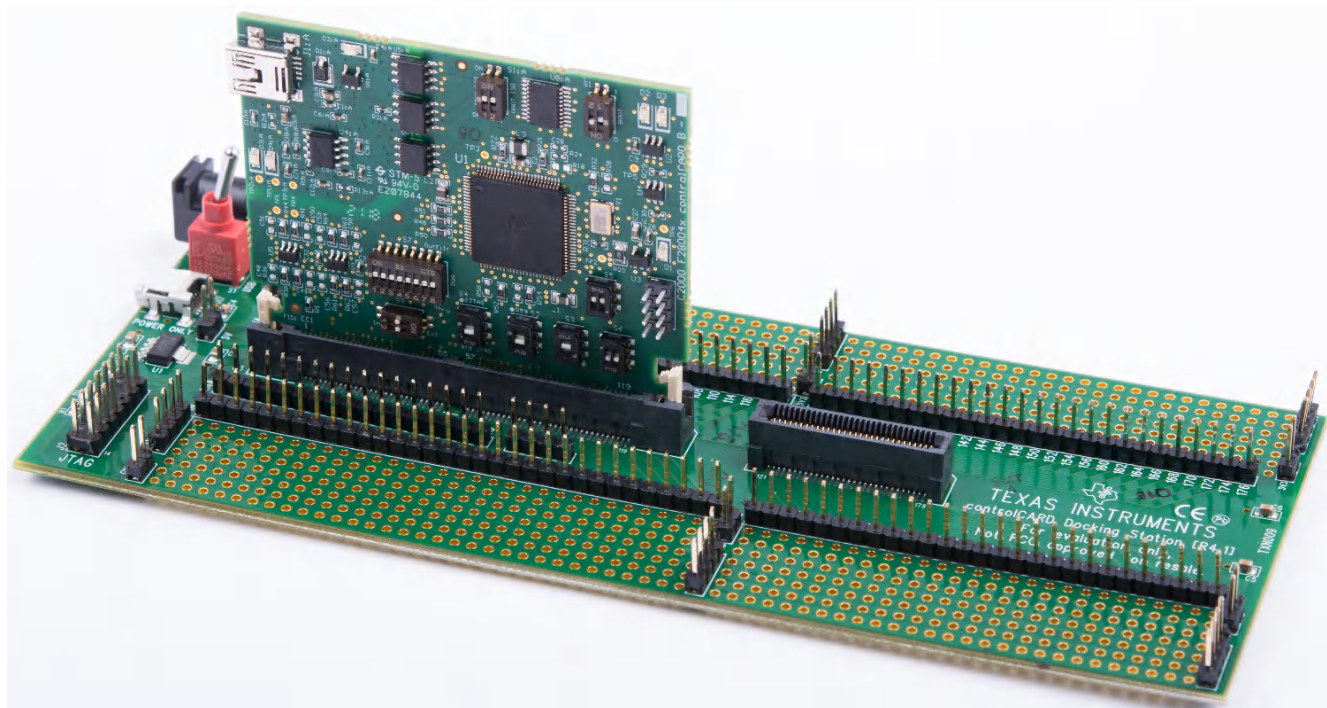


图 1-1. TMDSHSECDOCK 上安装的 F280049C controlCARD (控制卡)

德州仪器 (TI) 的 Piccolo F280049C controlCARD (控制卡) 提供了一种出色的方法, 以了解 TI C2000 系列微控制器 (MCU) 中的 F28004x 器件系列并使用其进行实验。此 controlCARD (控制卡) 使用 120HSEC 连接器 (与 [TMDSHSECDOCK](#) 集线站兼容), 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 F280049C controlCARD (控制卡) 的硬件详细信息, 并说明了电路板上跳线和连接器的功能与位置。

Hardware Developer's Kit (硬件开发者套件) 是评估和开发 F280049C 器件所需的一整套文件。这些文件包括:

- 原理图 - 在 Altium 中设计
- 物料清单 (BOM)
- 布局 PCB 文件 - 在 Altium 中设计
- 光绘文件

可在 [C2000Ware](#) 中的以下位置找到 controlCARD (控制卡) 的 Hardware Developer's Kit (硬件开发者套件):

- <install directory>\c2000\C2000Ware_x_xx_xx_xx\boards\controlCARDs\TMDSCNCD280049C\Rx_x

WARNING

在高压环境中使用 controlCARD (控制卡) 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, 不应触碰 controlCARD (控制卡) 或与 controlCARD (控制卡) 相连的元件。此外, 应去除电容器 C26:A, 以尽量减少漏电流流过 controlCARD (控制卡) 隔离栅的可能性。

备注

此套件旨在探索 F28004x 微控制器系列的功能。controlCARD (控制卡) 被视为很好的参考设计, 但并不旨在作为完整的客户设计。最终客户系统的设计人员需完全遵守安全性、EMI/EMC 和其他规定。

订购表 1-1 中的产品之一可获得此 controlCARD（控制卡）。

表 1-1. F280049C controlCARD（控制卡）器件型号

器件型号	状态	说明
TMDXDOCK280049M	实验	XF280049M controlCARD（控制卡）和 HSEC 集线站捆绑包
TMDSDOCK280049C	合格	F280049C controlCARD（控制卡）和 HSEC 集线站捆绑包
TMDSCNCD280049C	合格	F280049C controlCARD（控制卡）

2 勘误

截至 2018 年 6 月的 controlCARD (控制卡) 最新版本: PCB 版本 - B, 装配版本 - 无。

2.1 警告、注释和勘误

适用于所有 controlCARD (控制卡) 的注释:

- 集线站能够通过随附的 USB 电缆获取功率。然而, 将外部元件添加到集线站进行实验时, 系统需要的功率可能会超过标准 USB 端口提供的功率 (5V 和 500mA)。如果集线站添加了其他电路, 更有可能发生这种情况。这时, 建议在 J1 中插入 5VDC 外部电源 (2.5mm 内径 × 5.5mm 外径)。兼容电源可以是: Phihong PSAC05R-050(P)-R-C2 + Phihong RPBAG。
- 默认情况下 F280049C 期望 GPIO24 和 GPIO32 作为输入引脚, 负责确定器件上电时的引导模式; S1 可配置 GPIO24 和 GPIO32 的外部拉取方向 (请参阅表 5-2)。如果需要, 可以通过对器件中的 OTP 进行编程来修改用于选择引导模式的 GPIO 引脚。有关更多信息, 请参阅特定器件的[技术参考手册 \(TRM\)](#)的“引导 ROM”部分。
- TMDXDOCK280049M 随附的 controlCARD (控制卡) 使用原型器件 XF280049M。XF280049M 只是原型型号, 未进行量产。其与合格型号 F280049C 具有相同的功能和配置。

3 熟悉 controlCARD (控制卡)

3.1 F280049C controlCARD (控制卡) 特性

- **Piccolo F280049C 微控制器** - controlCARD (控制卡) 上的高性能 C2000 微控制器。
- **120 引脚 HSEC8 边缘卡接口**：允许兼容所有基于 C2000 的 120 或 180 引脚 controlCARD (控制卡) 的应用套件和 TMDSHSECDOCK。可使用 TMSADAP180TO100 适配器卡 (单独销售) 实现与 100 引脚 DIMM 控制卡的兼容性。
- **内置隔离式 JTAG 仿真**：XDS100v2 仿真器为 Code Composer Studio (代码编译器) 提供方便的接口，而无需使用额外的硬件。只需切换开关即可使用外部 JTAG 仿真器。此外外部仿真器可使用标准 4 引脚 JTAG 或 2 引脚 cJTAG。
- **关键信号分接头**：大多数 GPIO、ADC 及其他关键信号都连接到硬件连接器金手指。
- **稳健的电源滤波**：由单个 5V 直流电源为板载 3.3V LDO 供电。随后通过器件附近的 LC 滤波器对所有 MCU 输入去耦合。
- **ADC 钳位**：ADC 输入由保护二极管进行钳制。
- **抗混叠滤波器**：可以在多个 ADC 输入引脚上轻松添加噪声滤波器 (小型 RC 滤波器)。

3.2 F28004x 器件描述

有关 F28004x 器件的完整描述，请参阅 *TMS320F28004x Piccolo™ 微控制器* 数据表 (SPRS945) 的第 1.3 节。

3.3 假定的工作条件

假定此套件在标准室内条件下运行。EVM 应该在适度至低的湿度、接近标准环境温度和压力 (SATP) 下运行。

3.4 使用 controlCARD (控制卡)

为了使 controlCARD (控制卡) 工作，必须为 controlCARD (控制卡) 的 MCU 供电。通过是通过随附的基板利用 HSEC 连接器输入 5VDC 的电源来完成。例如，如果使用 TMDSHSECDOCK 集线站基板，应将 5VDC 输入集线站的 J1 或 J17，然后必须将 S1 切换到适当的位置。

根据 controlCARD (控制卡) 的使用方式，可能需要进行其他硬件设置，如表 3-1 所示。

WARNING

在高压环境中使用 controlCARD (控制卡) 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，不应触碰 controlCARD (控制卡) 或与 controlCARD (控制卡) 相连的元件。此外，应去除电容器 C26:A 以尽量减少漏电流流过 controlCARD (控制卡) 隔离栅的可能性。

表 3-1. 入门参考

元件	使用 CCS 和卡上 XDS100v2 仿真器进行调试	使用 CCS 和外部仿真器通过基板进行调试	独立 (从闪存或其他引导模式进行引导)
S1:A (控制卡)	左侧 (开关 1) : 上 (开)	左侧 (开关 1) : 下 (关)	左侧 (开关 1) : 下 (关)
J1:A (控制卡)	用 mini USB 电缆连接 J1:A 和计算机。 在 CCS 中，使用此目标配置： TMS320F280049C 器件与 XDS100v2 仿真器。	—	—
S1 (控制卡)	左侧 (开关 2) : 下 (开) 右侧 (开关 1) : 上 (关) 将 C2000 器件置于等待模式可减少出现连接问题的风险。	左侧 (开关 2) : 下 (开) 右侧 (开关 1) : 上 (关) 将 C2000 器件置于等待模式可减少出现连接问题的风险。	根据需要设置 S1 (有关受支持的设置，请参阅表 5-2)
基板的 JTAG 连接器 (TMDSHSECDOCK 集线站基板上的 J2)	—	连接外部仿真器，并适当配置 CCS 目标配置。	—

F280049C controlCARD 到集线站的信号映射可在 [C2000Ware](#) controlCARD 产品目录中找到，位置为
\\ti\c2000\C2000Ware_XXXX\boards\controlCARDs：

- **TMDSCNCD28004x_RevA_120cCARD_pinout.pdf** -- 默认 HSEC 集线站上的 F280049C 信号映射
- **TMDSCNCD28004x_RevA_100DIM_map.pdf** -- 如果使用 TMD SADAP180TO100 适配器卡，旧 DIM100 集线站上的 F280049C 信号映射

也可在 C2000Ware 产品目录中找到 F280049C controlCARD (控制卡) 和集线站的硬件支持文件：

- F280049C controlCARD：\\ti\c2000\C2000Ware_XXXX\boards\controlCARDs
- 集线站：\\ti\c2000\C2000Ware_XXXX\boards\ExperimenterKits

3.5 软件开发

建议使用 [Code Composer Studio \(代码编译器\)](#) (CCS) 集成开发环境 (IDE) 为 C2000 系列 MCU 开发和调试软件。CCS 可免费下载与 controlCARD (控制卡) 配合使用。

对刚接触 C2000 的 F28004x 系列器件和 CCS 的用户，TI 的 [C2000 Academy](#) 提供了一些易于理解的培训模块和动手实验室练习，来帮助用户快速入门。

备注

针对 TMDXDOCK280049M 用户

TMS320F280049M 是已停产的器件型号，新安装的 CCS 不支持该器件型号。在新安装的 CCS 中创建 TMDXDOCK280049M 的新目标配置时请使用功能等效的 TMS320F280049C。

[C2000Ware](#) 包含一整套示例软件，旨在与 F280049C controlCARD (控制卡) 配合使用。此软件包包含许多示例工程，允许用户对 ADC、PWM 和其他 C2000 外设进行实验。

用于寄存器级和驱动器级编程的支持文件包含在 C2000Ware 中：

- 寄存器编程示例位于：\\ti\c2000\C2000Ware_XXXX\device_support\f28004x\examples
- Driverlib 编程示例位于：\\ti\c2000\C2000Ware_XXXX\driverlib\f28004x\examples

4 注意事项

4.1 XDS100v2 仿真器和 SCI/UART 连接

F280049C controlCARD (控制卡) 提供板载仿真和 USB 转 UART 适配器功能。这为调试和演示 F280049C MCU 提供了方便的方法。

FTDI 芯片、其支持电路和关联的隔离元件均置于宏 A (控制卡的左侧部分) 中。这些元件在其参考指示符中均包含附加的 A (即 R2:A 为宏 A 中的电阻器 2)。

F280049C controlCARD (控制卡) 的每个 XDS100v2 均使用固定序列号编程。如果调试会话必须使用两个或更多 F280049C controlCARD (控制卡), 则每个 controlCARD (控制卡) 都需要有一个唯一的序列号, 某些 controlCARD (控制卡) 必须重新编程, 请参阅: https://software-dl.ti.com/ccs/esd/documents/xdsdebugprobes/emu_xds100.html (在“其他信息”之下)。

S1:A 上的开关配置 (在图 4-1 中展示) 决定板载仿真器是否处于活动状态, 是否可使用外部仿真器, 或器件是否将从闪存/外设引导。

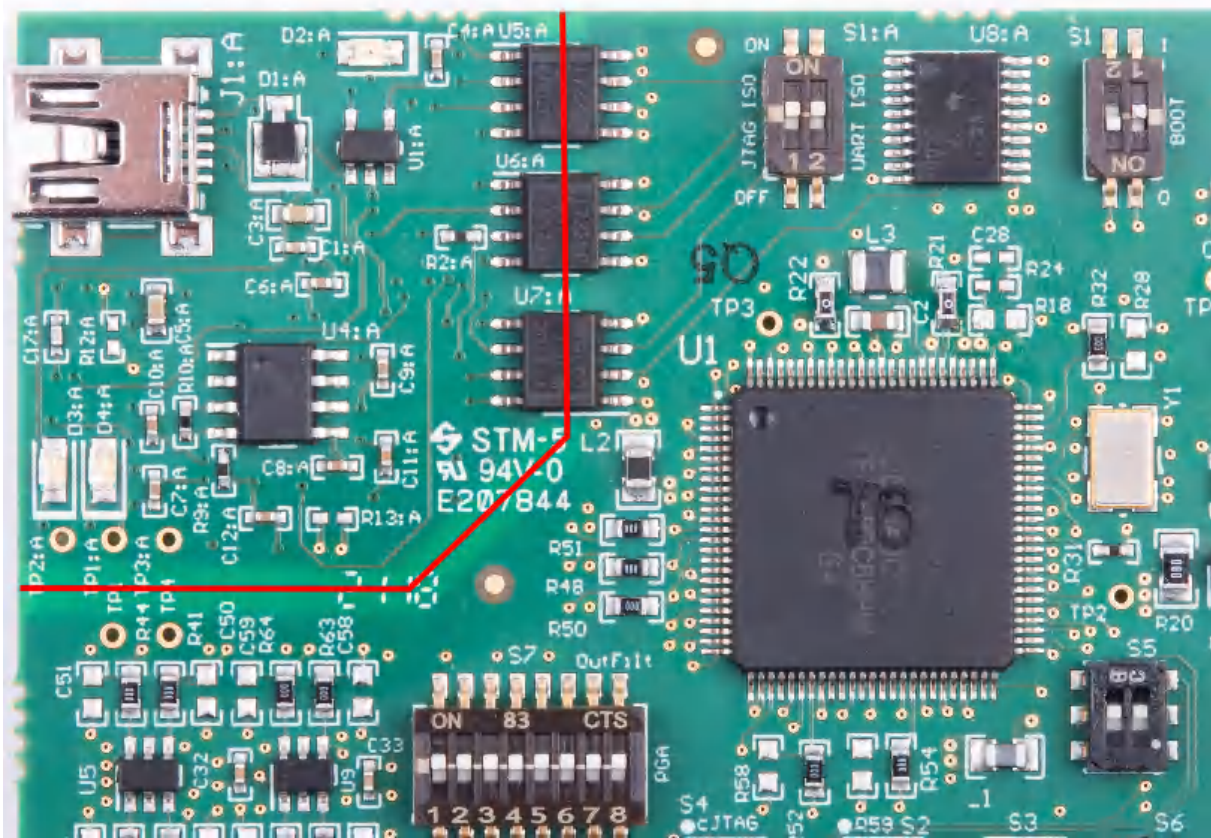


图 4-1. XDS100v2 仿真电路和隔离电路由 :A 表示

4.2 cJTAG 用法

F280049C MCU 支持 cJTAG 2 引脚调试接口, 但板载 XDS100v2 仿真器不支持。要使用 cJTAG 进行实验, 必须通过基板连接外部仿真器。要启用 cJTAG:

1. 将外部仿真器连接到 controlCARD (控制卡) 的基板。
2. 将 S4 更改为 cJTAG 位置 (将开关向上翻转)。
3. 如果使用 cJTAG, F280049C MCU 将有两个额外的 GPIO 可供应用使用。根据需要配置 S2 和 S3, 控制可用的新 GPIO 连接到哪个 controlCARD (控制卡) 指或引脚。

4.3 可编程增益放大器 (PGA) 的评估

评估 PGA 时，PGA_GND 引脚必须驱动为 PGA_IN 信号的接地基准。PGA_GND 信号可使用差分信号通过 HSEC 提供，以改进抗噪性能，或者为了简单起见，PGA_GND 引脚也可通过 0 Ω 电阻器 (图 4-2 中的 R55) 连接到 controlCARD (控制卡) 的接地基准。

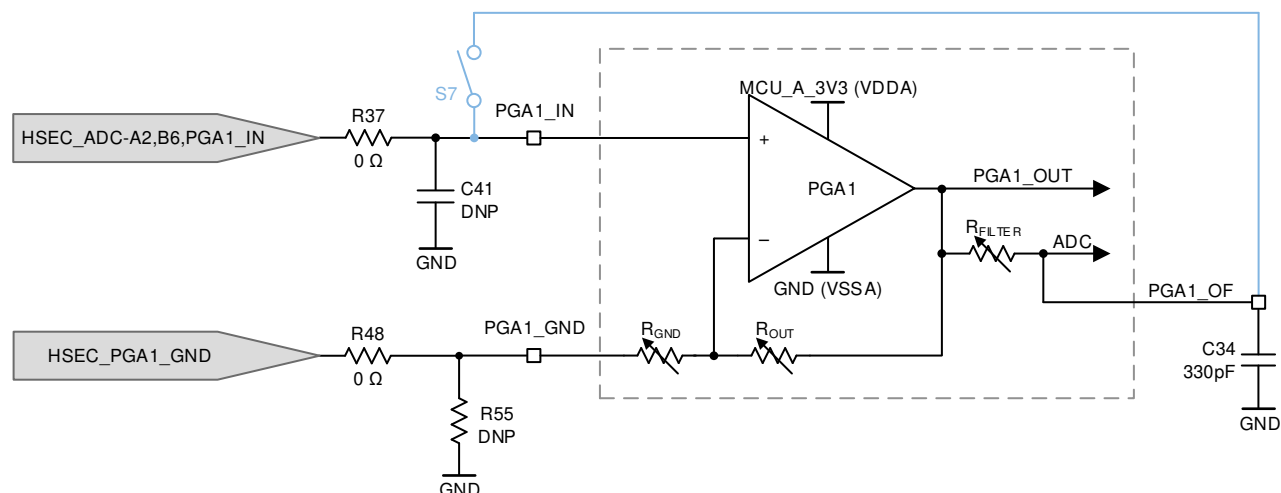


图 4-2. PGA，S7 打开 (输出滤波可用)

S7 开关组支持灵活地将 PGA 输出滤波引脚 (PGAn_OF) 用于滤波 (图 4-2 中 S7 打开)，或绕过内部 PGA (图 4-3 中 S7 闭合) 直接对 PGA 输入电压进行采样。

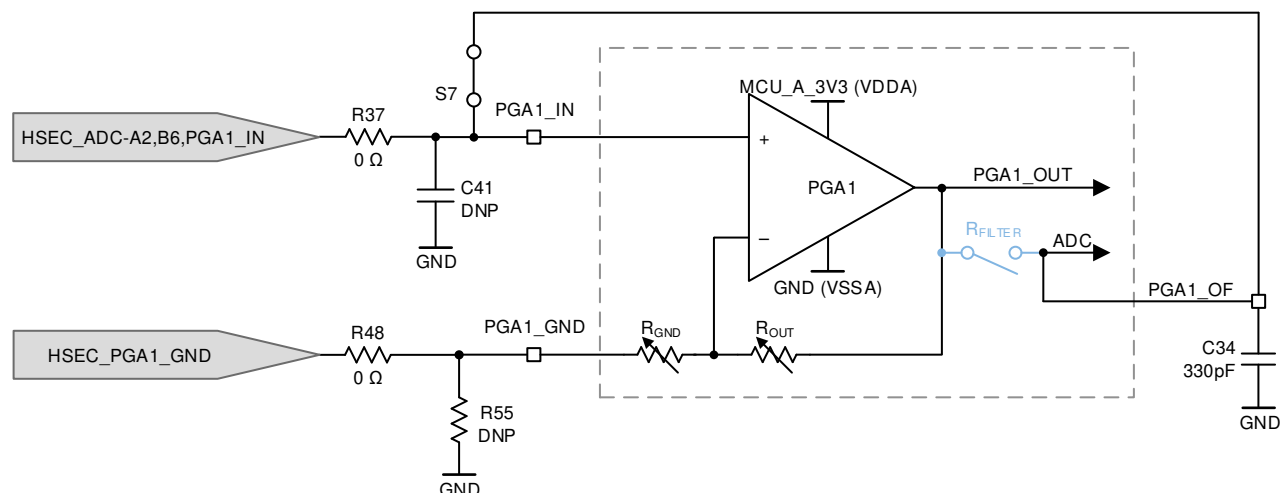


图 4-3. PGA，S7 闭合 (输出滤波不可用)

备注

PGA6 的 S7 闭合实现与其他 PGA 不同。PGA6_OF 信号可独立于 PGA6_IN 信号从 HSEC 连接器访问，而不必短接 PGA6_OF 和 PGA6_IN。

备注

S7 开关闭合时不应启用 PGA R_{FILTER} 电阻器。PGA_IN 和 PGA_OF 引脚长时间争用会导致内部 R_{FILTER} 电阻器的永久性损坏。

4.4 模数转换器 (ADC) 的评估

使用 F280049C 片上 ADC 时，应遵循一些有用的指导原则，以实现数据表中列出的性能指标。对于交流参数尤其如此，例如：SNR、THD 和 SINAD。此外，可以看出，ADC 结果的 SNR 和直流输入下的 ADC 代码范围之间存在直接关联；如此，这些技巧还可以改进直流输入的范围和标准偏差。最后，虽然所讨论的主题与 controlCARD（控制卡）相关，但也适用于其他使用 F280049C MCU 的方案。

板载电阻器和电容器：默认情况下（图 4-4）ADC 引脚的所有内联电阻器都是简单的 $0\ \Omega$ 分流电阻器，所有连接至接地平面的电容器均未组装。虽然此电路可用于为 ADC 输入提供电压，但需要根据电压源的特性组装电阻器 (R) 和电容器 (C)。请参考 [ADC 输入模型](#)，ADC 输入有自己的 RC 网络，由内部采样保持电容器、开关电阻和寄生电容组成。通过改变直列式电阻和并联电容，可以优化输入电路，从而协助稳定时间和/或对输入信号滤波。最后，一般建议使用 $\pm 0\ \text{PPM}/^\circ\text{C}$ (NP0/C0G) 电容器，因为这种电容器在整个温度和输入频率方面的稳定性比其他类型的电容器更好。

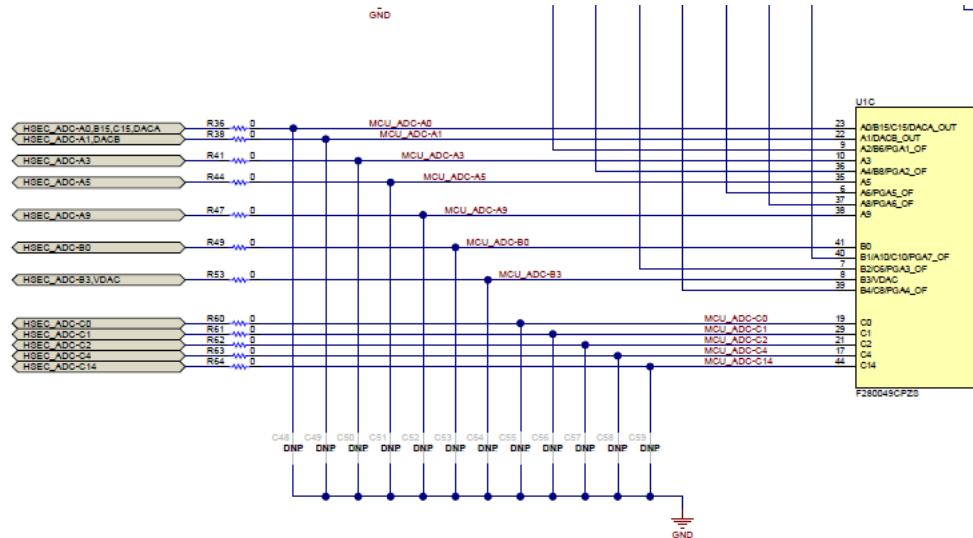


图 4-4. 显示默认 R 和 C 值的部分原理图

电压源和驱动电路：虽然片上 ADC 为 12 位架构（将模拟信号转换为数字域有 4096 种不同的输出代码），但转换仅与向 ADC 提供的输入一样精确。定义电压源分辨率以实现 ADC 的所有规格，的典型经验法则是，电压源精度比转换器的高 1 位。在这种情况下即表示，理想情况下模拟输入应精确到 13 位。

通常电压源或稳压器的设计并不精确，而是在一定容差内适应大范围电流负载，因此展示较高位 ADC（例如 F280049C 上的 ADC）的性能并不理想。这还未考虑到有问题的电源多次提供主电压为 MCU 本身供电的情况，这也会在信号中引入噪声和其他干扰。

除了输入信号的质量，ADC 在对输入进行采样时，还要考虑负载方面的影响。理想情况下 ADC 的输入阻抗为零，这样在发生采样事件时并不影响内部 R/C 网络。但在许多应用中，ADC 采样的电压是从一系列电阻器网络中得出的，通常阻值很大，以降低系统的运行电流消耗。将 ADC 采样网络与源阻抗隔离的解决方案是在信号路径中放置运算放大器。这样不仅可以将信号的阻抗与 ADC 隔离，还可屏蔽源本身，使其免受采样网络可能对系统造成的任何影响。

用于评估的推荐源：TI 的精密信号注入器 (PSI) EVM 用于验证 F280049C controlCARD（控制卡）上的 ADC 性能。此 EVM 使用 16 位 DAC 作为信号源，支持单端和差分端输出，然后利用后置放大器滤波通过高精度运算放大器传递。此 EVM 通过来自主机 PC 的标准 USB 连接进行供电和控制，并包括用于控制其输出的 GUI。输出通过单或双 SMA 型连接器路由；强烈建议在 controlCARD（控制卡）集线站上放置另一 SMA 母连接器（图 4-5），这样在通过 SMA 接收信号时可实现最佳抗噪性能。本地 RC 网络使用 $30\ \Omega$ 电阻器和 $300\ \text{pF}$ 电容器。使用此设置所观察到的 ADC 参数与数据表中的数字一致。



图 4-5. SMA 母连接器

4.5 内部 DC/DC 转换器的评估

controlCARD (控制卡) 默认情况下假设 F280049C 内部 VREG 将用于生成 MCU 所需的 1.2V 电源。控制卡使用户能够使用内部直流/直流转换器功能，只需一些焊接。

要启用内部 DC/DC 转换器：

- R18 和 R19 必须未被组装。
- R21 和 R22 必须组装有 0Ω 电阻器。
- C19 必须组装有 $2.2\mu\text{F}$ X5R/X7R 电容器。
- C20 和 C21 必须各自组装有 $10\mu\text{F}$ X5R/X7R 电容器。

从功能上来看，F280049C 使用内部 VREG 为 1.2V 电源轨供电，然后需要使用软件将 VREG 更改为 DC/DC。有关详细信息，请参阅 [F28004x 技术参考手册](#)。

5 硬件参考

表 5-1 显示了电路板上可用的各种连接。图 5-1 展示了电路板上许多此类元件的位置。

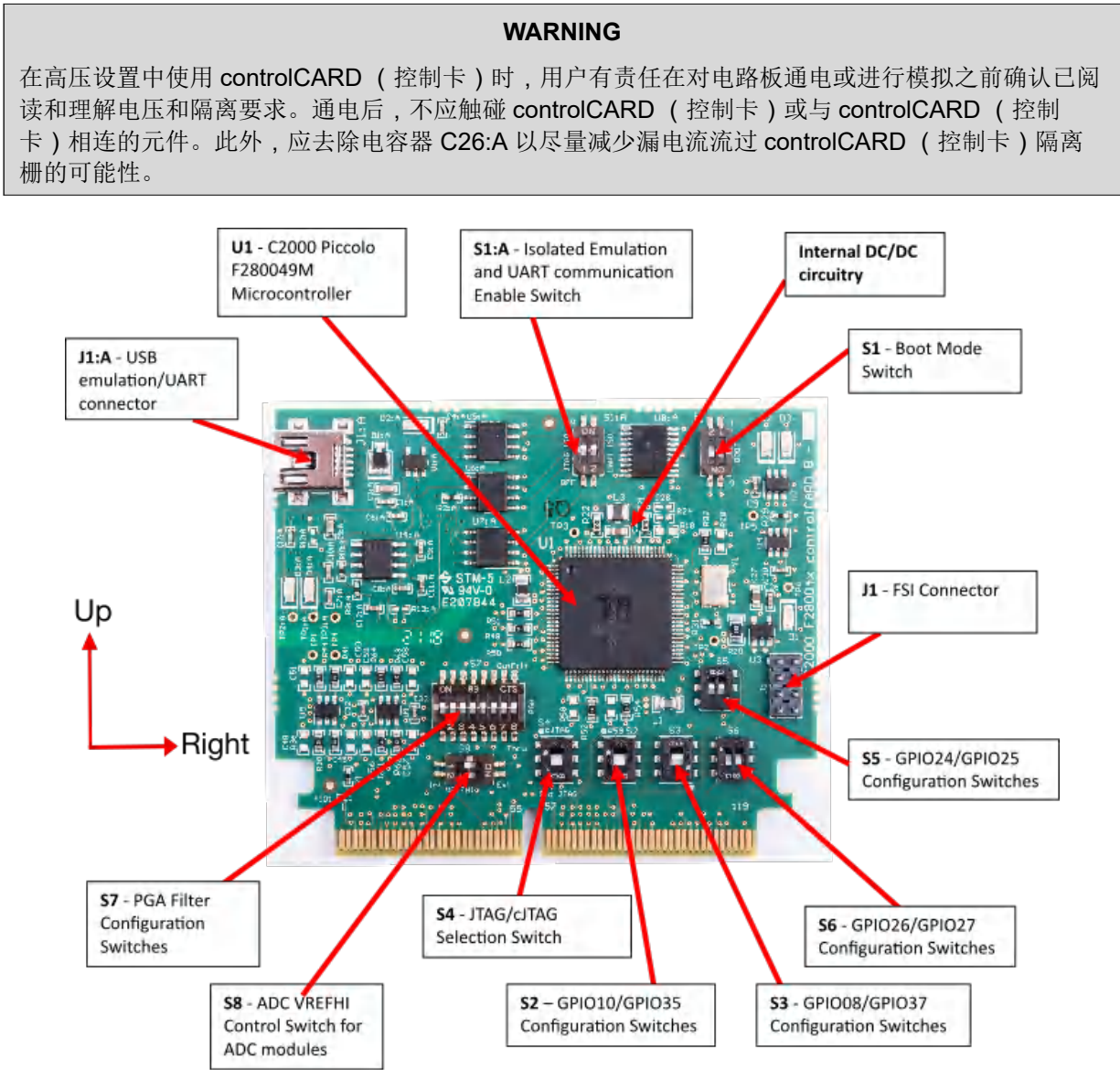


图 5-1. controlCARD (控制卡) 上的主要元件

表 5-1. 硬件参考

连接器	
J1:A	仿真/UART 连接器：USB mini A 连接器用于通过 FTDI 逻辑提供 XDS100v2 仿真和 USB 转 UART (SCI) 通信。S1:A 确定 MCU 启用哪些连接。
跳线	
J1	FSI 连接器：能够将 F280049C 的 FSI 信号连接至另一电路板。
LED	
D1	当 controlCARD (控制卡) 通电时亮起 (绿色)
D2	由 GPIO-31 的负逻辑控制 (红色)
D3	由 GPIO-34 的负逻辑控制 (红色)
D2:A	当 ISO JTAG 逻辑通电时亮起 (绿色)。
D3:A	JTAG/UART RX 切换指示器 (蓝色)
D4:A	JTAG/UART TX 切换指示器 (蓝色)
电阻器和电容器 (默认设置加粗)	
R18、R19、R21、R22	GPIO22/23 配置电阻器 这些电阻器允许用户选择是否将 GPIO22/23 用作 GPIO (并连接到基板) 或者是否将与 F280049C MCU 的内部 DC/DC 功能结合使用： R18、R19 组装有 0 Ω 电阻器，R21、R22 未组装：GPIO22 和 GPIO23 用作 GPIO 并通过 EC1 连接到基板。无法使用内部 DC/DC。 R18、R19 未组装，R21、R22 组装有 0 Ω 电阻器：内部 DC/DC 无法用于生成 1.2V VDD 电源轨。GPIO22 和 GPIO23 分别用作 VFBSW 和 VSW。可以使用内部 DC/DC。
C19、C20、C21	如果使用 F280049C 的内部 DC/DC 功能，应组装这些电容器。C19 应组装有 2.2μF 电容器。C20 和 C21 各自应组装有 10μF 电容器。
R24、C28	R24 和 C28 形成了一个可选缓冲器电路，在使用 DC/DC 时可使用。
R36-R47、R49、R53、R60-R64、C41-C47 和 C48-C59	可选 RC 输入滤波器，适用于所有 ADC/PGA 输入
C34-C40	使用 PGA 滤波时的 PGA 滤波电容器
R55-R59	PGA-GND 配置电阻器
R48、R50-R52、R54	这些电阻器控制每个 PGA 的负输入 (PGAGND) 是否为局部接地，或它们是否应通过 HSEC 连接器上的引脚接地 (适用于开尔文接地)。 默认情况下， R55-R59 电阻器未组装，R48、R50-R52、R54 已组装 。因此，默认情况下所有 PGA 都应由基板参考接地。例如，如果 R55 已组装，R48 未组装，则 PGA1 的 PGAGND 将在 controlCARD (控制卡) 上接地。
开关 (默认位置加粗)	
S1 (180 度旋转安装)	引导模式选择开关 有关可选择的引导模式列表，请参阅表 5-2。有关器件引导行为的更多信息，请参阅器件的数据表和 TRM。 左侧 (开关 2) - GPIO24 配置开关： 上部位置：GPIO24 拉至高电平 下部位置：GPIO24 拉至低电平 右侧 (开关 1) - GPIO32 配置开关： 上部位置：GPIO32 拉至高电平 下部位置：GPIO32 拉至低电平
S2	GPIO10/GPIO35 配置开关 上部位置：GPIO10 连接到 HSEC 连接器的引脚 60。如果 S4 的开关 1 在上部位置，GPIO35 将连接到 HSEC 连接器的引脚 85。 下部位置：GPIO10 连接到 HSEC 连接器的引脚 85。如果 S4 的开关 1 在上部位置，GPIO35 将连接到 HSEC 连接器的引脚 60。

表 5-1. 硬件参考 (continued)

S3 (180 度旋转安装)	GPIO08/GPIO37 配置开关 • 上部位置：GPIO08 连接到 HSEC 连接器的引脚 87。如果 S4 的开关 2 在上部位置，GPIO37 将连接到 HSEC 连接器的引脚 58。 • 下部位置：GPIO08 连接到 HSEC 连接器的引脚 58。如果 S4 的开关 2 在上部位置，GPIO37 将连接到 HSEC 连接器的引脚 87。
S4	JTAG/cJTAG 选择开关 • 上部位置：预计使用 2 引脚 cJTAG 模式。GPIO35 和 GPIO37 分别根据 S2 和 S3 的设置连接到基板。 • 下部位置：预计使用 4 引脚标准 JTAG。GPIO35 和 GPIO37 用于支持 JTAG 功能。使用卡上 XDS100v2 仿真器需要 4 引脚 JTAG。
S5 (180 度旋转安装)	GPIO24/GPIO25 配置开关 左侧 (开关 2) - GPIO25 配置开关： • 上部位置：GPIO25 连接到 HSEC 连接器的引脚 77。 • 下部位置：GPIO25 连接到 HSEC 连接器的引脚 102。 右侧 (开关 1) - GPIO24 配置开关： • 上部位置：GPIO24 连接到 HSEC 连接器的引脚 75。 • 下部位置：GPIO24 连接到 HSEC 连接器的引脚 100。
S6	GPIO26/GPIO27 配置开关 左侧 (开关 1) - GPIO26 配置开关： • 上部位置：GPIO26 连接到 HSEC 连接器的引脚 107。 • 下部位置：GPIO26 连接到 HSEC 连接器的引脚 79。 右侧 (开关 2) - GPIO27 配置开关： • 上部位置：GPIO27 连接到 HSEC 连接器的引脚 109。 • 下部位置：GPIO27 连接到 HSEC 连接器的引脚 81。
S7	PGA 滤波配置开关 从左侧开始，这些开关分别控制 PGA1-PGA7 的输出是否滤波。未使用 S7 的第八个开关。每个开关： • 上部位置：HSEC 引脚已连接到相应的 PGA+ 输入引脚，现在还连接到另一个 ADC 输入引脚。在软件中，对于相应 PGA，不应使用 PGA 输出滤波功能。 • 下部位置：HSEC 引脚仅连接到 PGA+ 输入引脚。对于相应 PGA，可以使用 PGA 输出滤波。 S7 的开关 6 (PGA6) 的向上位置与其他 PGA 的实现方式不同。PGA6_OF 可独立于 PGA6_IN 的 HSEC 连接器访问，而其他 PGA 将各自的 PGAn_OF 和 PGAn_IN 信号短接在一起。
S8 (90 度旋转安装)	ADC 模块的 ADC VREFHI 控制开关 向上 (开关 1) - ADC 模块 A 的 VREFHI 控制开关： • 左侧位置：应配置 ADC-A，以使用内部电压基准。 • 右侧位置：配置 ADC-A 以使用外部电压基准，应连接至 HSEC 连接器的引脚 45。 底部 (开关 2) - ADC 模块 B 和模块 C 的 VREFHI 控制开关： • 左侧位置：应配置 ADC-A 和 ADC-C，以使用内部电压基准。 • 右侧位置：配置 ADC-B 和 ADC-C 以使用外部电压基准，应连接至 HSEC 连接器的引脚 45。

表 5-1. 硬件参考 (continued)

S1:A	隔离式仿真和 UART 通信使能开关 左侧 (开关 1) - JTAG 启用 : • 上 (开) - XDS100v2 仿真逻辑和 MCU 之间的所有信号均被连接。通过卡上的 XDS100v2 仿真器对 MCU 进行调试或编程时, 此设置有效。 • 下 (关) - XDS100v2 仿真逻辑不会连接到 MCU。当此器件从闪存引导、直接从外设引导, 或使用外部 JTAG 仿真器时, 此设置有效。 右侧 (开关 2) - ISO UART 通信启用 : • 上 (开) - C2000 MCU 的 GPIO-28 (和 180 引脚 controlCARD (控制卡) 连接器的引脚 76) 耦合到 FTDI 的 USB 转串行适配器。允许通过 FTDI 芯片与计算机进行 UART 通信。然而, 在这个位置, GPIO-28 会被 FTDI 芯片强制为高电平。连接器引脚 76 的功能受限。 • 下 (关) - C2000 MCU 不会连接到 FTDI USB 转串行适配器。180 引脚 controlCARD (控制卡) 连接器的引脚 76 直接连接到 GPIO-28。
------	---

表 5-2. 引导模式开关 (S1) 位置

模式编号	GPIO-24 (左侧, 开关 2)	GPIO-32 (右侧, 开关 1)	从……引导
00	0 (下)	0 (下)	并行 I/O
01	0 (下)	1 (上)	从 SCI 引导/等待模式
02	1 (上)	0 (下)	从 CAN 引导
03	1 (上)	1 (上)	从闪存引导

6 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 C (January 2019) to Revision D (June 2022)	Page
• 将文档标题从 <i>Piccolo F280049 controlCARD (控制卡) 信息指南</i> 更改为 <i>Piccolo F280049C controlCARD (控制卡) 信息指南</i> 。.....	1
• 通篇：将“F280049 controlCARD”(控制卡)更改为“F280049C controlCARD”(控制卡).....	1
• 通篇：将“F280049 MCU”更改为“F280049C MCU”。.....	1
• 节 1 (引言)：新增了有关在高压环境中使用 controlCARD (控制卡) 的警告更新了小节.....	2
• 节 3.4 (使用控制卡)：新增了有关在高压环境中使用 controlCARD (控制卡) 的警告更新了章节.....	5
• 节 3.5 (软件开发)：更新了小节.....	6
• 节 4.1 (XDS100v2 仿真器和 SCI/UART 连接)：更新了小节.....	7
• 节 4.4 (模数转换器(ADC)的评估)：更新了章节.....	9
• 节 5 (硬件参考)：新增了有关在高压设置中使用 controlCARD (控制卡) 的警告.....	11

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司