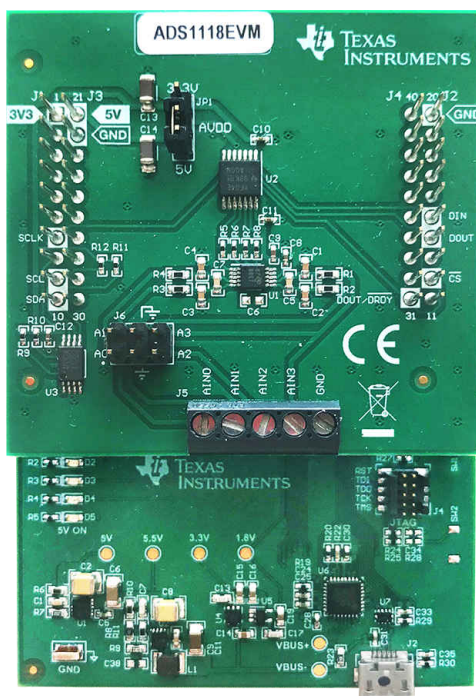


Bob Benjamin

## 摘要

利用 ADS1x18 评估模块 (EVM), 用户可对德州仪器 (TI) 的 16 位 ADS1118 或 12 位 ADS1018 进行功能评估。在介绍与器件和 EVM 均相关的方面时, 本文使用 ADS1x18 来指代这两者。而对于器件或 EVM 之间在操作方面的任何差异, 本文均会单独列出。ADS1x18 器件均为具有集成式温度传感器的超小型低功耗模数转换器 (ADC)。每个 ADS1x18 器件都包含可配置为四个单端输入或两个差分输入的输入端。本用户指南介绍了用于配置和操作相关器件的 EVM 硬件平台和图形用户界面 (GUI) 软件。本用户指南还包括 EVM 原理图、电路板布局和物料清单。借助硬件、软件以及通过通用串行总线 (USB) 接口与电脑的连接, EVM 平台可以简化对 ADS1x18 器件进行的评估。



ADS1x18 评估模块 ( 所示为 ADS1118EVM )

## 相关文档

器件	文献编号
ADS1118	<a href="#">SBAS457F</a>
ADS1018	<a href="#">SBAS526D</a>
TXS0104E	<a href="#">SCES651H</a>

## 内容

1 引言.....	4
-----------	---

<b>2 ADS1x18EVM 概览</b> .....	5
2.1 ADS1x18EVM 至 PAMBoard 接口.....	5
2.2 数字接口.....	6
2.3 模拟输入连接.....	6
2.4 电源选项.....	8
<b>3 ADS1x18EVM 设置和操作</b> .....	9
3.1 EVM 插件说明.....	9
3.2 ADS1x18EVM GUI 和 TI Cloud Agent 安装.....	9
<b>4 ADS1x18EVM GUI</b> .....	10
4.1 菜单栏.....	12
4.2 导航栏.....	17
4.3 连接状态.....	26
<b>5 物料清单、印刷电路板布局和原理图</b> .....	27
5.1 物料清单.....	27
5.2 印刷电路板布局.....	28
5.3 原理图.....	30

## 插图清单

图 1-1. ADS1x18EVM 功能模块图.....	4
图 2-1. ADS1x18EVM 至 PAMBoard 连接.....	5
图 2-2. 模拟输入端子块 (J5).....	6
图 2-3. 模拟输入接头 (J6).....	6
图 2-4. LED 指示灯 D1 和 D5.....	8
图 2-5. ADS1x18 电源设置跳线 (JP1).....	8
图 3-1. 浏览器扩展插件和 TI Cloud Agent 的安装.....	9
图 4-1. 菜单栏选项.....	10
图 4-2. GUI 导航栏选项.....	10
图 4-3. ADS1x18 EVM 连接后的 GUI ( 所示为 ADS1118 ) .....	11
图 4-4. 文件名.....	12
图 4-5. 分析数据选项.....	13
图 4-6. 寄存器数据选项.....	13
图 4-7. 选项菜单.....	14
图 4-8. 串行端口配置设置.....	14
图 4-9. 工具菜单.....	15
图 4-10. 日志显示.....	15
图 4-11. 帮助菜单.....	16
图 4-12. 帮助信息 ( 简介 ) .....	16
图 4-13. EVM 跳线信息.....	17
图 4-14. 已连硬件信息.....	17
图 4-15. 数据采集窗口.....	18
图 4-16. 采集统计数据.....	19
图 4-17. FFT 统计.....	20
图 4-18. 时域图.....	20
图 4-19. 直方图.....	21
图 4-20. FFT 图.....	21
图 4-21. 采集设置.....	22
图 4-22. 寄存器映射.....	23
图 4-23. ADS1x18 配置.....	23
图 4-24. 寄存器读写控制.....	24
图 4-25. Auto Read ( 自动读取 ) 选项.....	25
图 4-26. 寄存器写入选项.....	25
图 4-27. 状态信息.....	26
图 5-1. 顶部丝网印刷层.....	28
图 5-2. 顶层.....	28
图 5-3. 底层.....	29
图 5-4. 底部丝印.....	29
图 5-5. ADS1x18EVM 原理图.....	30

## 表格清单

表 2-1. ADS1x18EVM 接头引脚布局 and 描述.....	5
表 2-2. 端子块输入 (J5).....	6
表 2-3. 端子块输入 (J6).....	6
表 5-1. 物料清单.....	27

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 引言

ADS1x18EVM 是一款组装完备的评估平台，其作用是突出展示 ADS1x18 之所以适用于低功耗应用的相关功能和工作模式。该 EVM 装在随附的高精度 ADC 主板 (PAMBoard) 顶层，以它作为 USB 转 PC GUI 通信网桥。该电路板组合还用作通过串行外设接口 (SPI) 连接微控制器 (MCU) 来与 ADS1x18 器件通信的实现示例。

### NOTE

ADS1x18 EVM 需要外部控制器来评估 ADS1x18 器件。

PAMBoard 通过从 ADS1x18EVM GUI 收到的命令进行控制，并将数据返回 GUI 以用于显示和分析。如果不使用 PAMBoard，EVM 插件模块格式支持通过引脚接头 J1 至 J4 连接备用外部主机来与 ADS1x18 通信。PCB 丝印上介绍了与接头的连接方式，表 2-1 中也列出了相关信息。

ADS1x18EVM 与 PAMBoard 的电路板组合具有以下特性：

- ADS1x18，通过接头或螺钉端子块输入来连接四输入通道 ADC
- ADS1x18 支持 3.3V 或 5V 工作电压，并通过电平转换到 3.3V MCU
- 满量程范围为 256mV 至 6.144V
- SPI 提供通信和配置功能

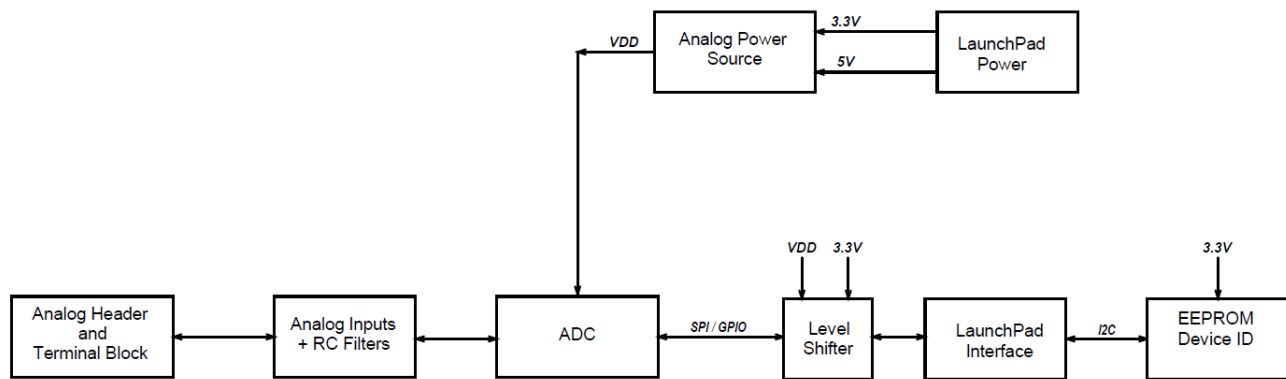


图 1-1. ADS1x18EVM 功能模块图

## 2 ADS1x18EVM 概览

该评估平台使用了各种板载组件来连接模拟输入和数字接口并为 ADS1x18 器件供电。功能方框图显示了 ADS1x18EVM 电路板概述。

### 2.1 ADS1x18EVM 至 PAMBoard 接口

ADS1x18 支持数字 SPI 和多种功能模式，详见“[ADS1118 超小型 SPI 兼容型 16 位模数转换器数据表](#)”（或“[ADS1018 12 位模数转换器数据表](#)”）。PAMBoard 采用 3.3V 逻辑电平工作，同时 ADC 的数字 I/O 线路通过电平转换来与 ADS1x18 的工作电压保持匹配。

与 PAMBoard 的数字接口连接包括 I<sup>2</sup>C、SPI 和一个用于在转换结束时触发中断来表示新数据可用的 GPIO 连接。图 2-1 中突出显示了丝印中的数字连接。表 2-1 对这些连接进行了详细介绍。

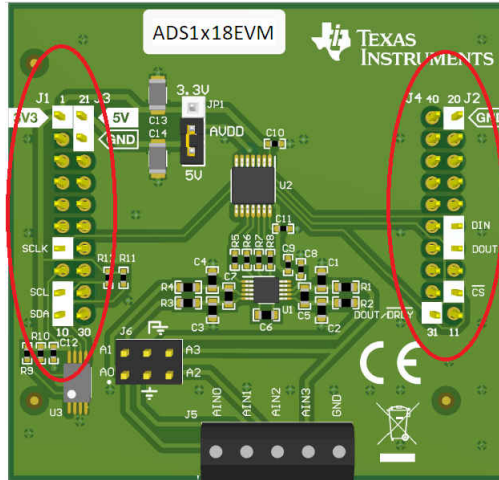


图 2-1. ADS1x18EVM 至 PAMBoard 连接

表 2-1. ADS1x18EVM 接头引脚布局和描述

说明	连接器	连接器	说明	说明	连接器	连接器	说明
+3.3V	J1:1	J3:21	+5V	GND	J4:40	J2:20	GND
	J1:2	J3:22			J4:39	J2:19	
	J1:3	J3:23			J4:38	J2:18	
	J1:4	J3:24			J4:37	J2:17	
	J1:5	J3:25			J4:36	J2:16	
	J1:6	J3:26			J4:35	J2:15	
SPI SCLK	J1:7	J3:27			J4:34	J2:14	SPI 主输入 (DOUT)
	J1:8	J3:28			J4:33	J2:13	
I2C SCL	J1:9	J3:29		DOUT/DRDY	J4:32	J2:12	SPI CS
I2C SDA	J1:10	J3:30			J4:31	J2:11	

## 2.2 数字接口

如 [ADS1x18EVM 至 PAMBoard 接口](#) 中所述，ADS1x18 与 PAMBoard 相连。PAMBoard 通过 USB 与计算机通信。EVM 上需要通信的两个器件分别为使用 SPI 的 ADS1x18 ADC (U1) 和使用 I<sup>2</sup>C 的可电擦除可编程只读存储器 (EEPROM) (U3) ( 请参阅 [图 5-5](#) )。EEPROM 经过预编程，包含配置和初始化 ADS1x18EVM GUI 软件平台所需的信息。通过软件初始化硬件后，EEPROM 便不再使用。

PAMBoard 和 EEPROM (U3) 采用 3.3V 作为器件接口逻辑电平。ADS1x18 可根据需要使用跳线选择 JP1 以在 3.3V 或 5V 下运行。为了让 ADS1x18 能够以 5V 逻辑电平运行，使用了一个逻辑电平转换器 (U2)。

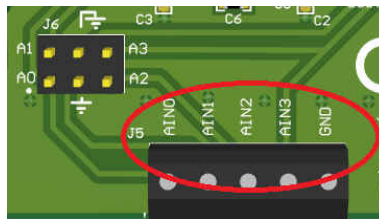
## 2.3 模拟输入连接

ADS1x18 器件设计为能够通过接头 (J6) 或螺钉端子块 (J5) 连接外部差分或单端传感器。连接器 J6 为差分输入对提供了简单的接口连接，每个输入对之间通过模拟接地进行隔离。[表 2-2](#) 列出了 J5 的通道输入连接，[表 2-3](#) 显示了 J6 的输入连接。[PCB 丝印](#) 上清楚地标记了这两个连接器，以便能够轻松识别输入连接。

连接器 J5 是一个螺钉端子块，用于通过裸线连接外部传感器。该端子块包含全部四个输入和一个针对模拟接地的连接点。有关输入布局，请参阅[图 2-2](#)。

**表 2-2. 端子块输入 (J5)**

J5 端子块输入	说明
J5:1	ADC AIN0 的模拟输入
J5:2	ADC AIN1 的模拟输入
J5:3	ADC AIN2 的模拟输入
J5:4	ADC AIN3 的模拟输入
J5:5	模拟接地

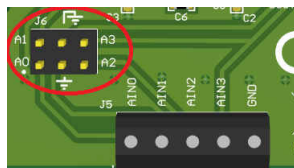


**图 2-2. 模拟输入端子块 (J5)**

连接器 J6 是一个间距 100mil 的双行接头。跳线或固定夹导线可用于连接。该接头包括全部四个输入和两个模拟接地连接。有关输入布局，请参阅[图 2-3](#)。

**表 2-3. 端子块输入 (J6)**

J6 端子块输入	说明
J6:1	ADC AIN0 的模拟输入
J6:2	ADC AIN1 的模拟输入
J6:3 和 J6:4	模拟接地
J6:5	ADC AIN2 的模拟输入
J6:6	ADC AIN3 的模拟输入



**图 2-3. 模拟输入接头 (J6)**

每个模拟输入都包括一个单阶低通滤波器。该单端输入滤波器的截止频率为 67.9kHz。最多可测量四个单独的单端。

除了单端测量，最多还能测量两个差分输入对组合。进行差分输入对滤波的滤波器设计有 3.4kHz 的截止频率。该滤波器已组装在 ADS1x18EVM 上，用于 AIN0 与 AIN1 或者 AIN2 与 AIN3 的输入对组合。通过在 C6 处添加一个 47nF 电容器，可以使用 AIN1 与 AIN2 的输入组合（请参阅原理图中的位置信息）。

---

ADS1x18 的配置选项允许满量程范围 (FSR) 超过电源电压。当输入电压略高于下一个较低 FSR 时，这一特性会非常有用。不过，输入电压不应超过 JP1 处所选 VDD 电源的电压范围。绝对输入电压受  $VDD + 0.3V$  和  $GND - 0.3V$  的限制。如果超过了绝对输入范围，则可能会使 ADS1x18 受损。

---

## 2.4 电源选项

ADS1x18 支持 2V 至 5.5V 的宽电源电压范围。ADS1x18EVM ADC 电压 (VDD) 可以采用 3.3V 或 5V。PAMBoard 由 USB 5V 电源供电。然而，不同 PC 的 USB 电源电压并不一致。直流/直流转换器将 USB 输出提升到 5.5V。线性低压降 (LDO) 稳压器使用 5.5V 来为 ADS1x18EVM 建立干净、稳定的 5V 和 3.3V 电压。

通过 USB 电缆插接至 PC 时，PAMBoard 上的两个 LED 会亮起 ( 请参阅图 2-4 )。底部 LED (D5) 指示 5V 输出有效。顶部 LED (D1) 指示 ADS1x18EVM 已准备好与 GUI 进行通信。

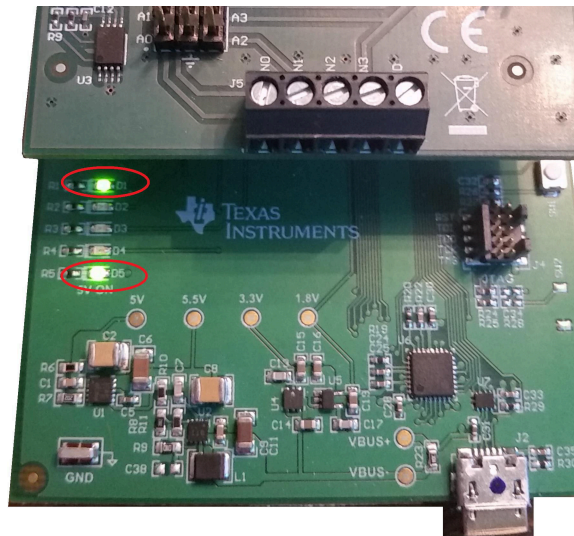


图 2-4. LED 指示灯 D1 和 D5

跳线 JP1 用于选择 ADS1x18 的工作电压 ( 请参阅图 2-5 )。当跳线 JP1 位于底部位置时，将输入 ADS1x18 的 VDD 设置为 5V，而位于顶部位置时，将 VDD 电压设置为 3.3V。

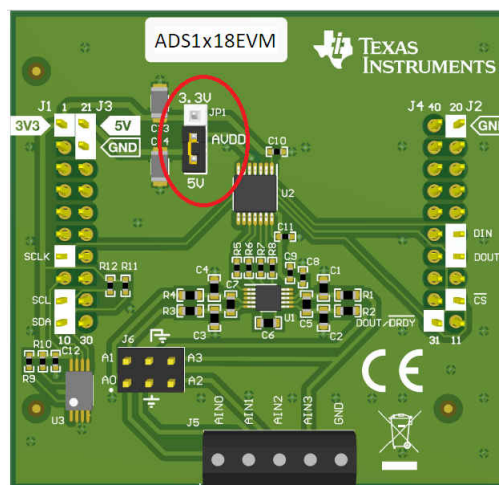


图 2-5. ADS1x18 电源设置跳线 (JP1)



### 3 ADS1x18EVM 设置和操作

ADS1x18EVM 需要通信驱动程序和 GUI 软件来进行器件配置和数据收集。驱动程序安装会自动完成。USB 作为通信器件类 (CDC) 和批量类的复合器件进行枚举。命令通过 CDC 发送，而数据收集则通过 PAMBoard 进行批量传输。有关任何驱动程序问题的更多信息，请参阅此[常见问题解答](#)。

#### 3.1 EVM 插件说明

安装跳线 JP1 以获取所需的 ADS1x18 工作电压将 micro-USB 电缆连接至 PAMBoard，并将电缆的另一端连接至 PC 上的可用 USB 端口。

#### 3.2 ADS1x18EVM GUI 和 TI Cloud Agent 安装

以下步骤介绍了 ADS1x18 GUI 软件的安装过程：

1. 确认已将 micro-USB 转 USB 电缆从 PAMBoard 连接至计算机上的 USB 端口。
2. 在 EVM 登录页面 ( [ADS1118EVM](#) 或 [ADS1018EVM](#) ) 上，该软件会通过基于网络的 GUI 提供。连接到 GUI 时可能需要登录用户帐户才能访问。( [软件 GUI](#) )
3. 首次登录时，系统可能会提示用户下载并安装适用于 Firefox™ 或 Chrome™ 的浏览器扩展插件和 TI Cloud Agent 应用程序，如 [图 3-1](#) 中所示。TI Cloud Agent 只需下载并安装一次即可。
4. 刷新 GUI。GUI 应该会连接到硬件。这时会显示一个绿色信号，同时底部会显示 *Hardware Connected* ( 硬件已连 ) 的指示 ( 请参见 [图 4-3](#) )。



图 3-1. 浏览器扩展插件和 TI Cloud Agent 的安装

## 4 ADS1x18EVM GUI

*Home* ( 主页 ) 页面是 GUI 启动登录页面。*Home* ( 主页 ) 页面提供了 ADS1x18 器件的简要概述。GUI 顶部的水平菜单栏显示了以下菜单选项：

- 文件
- 选项
- 工具
- 帮助

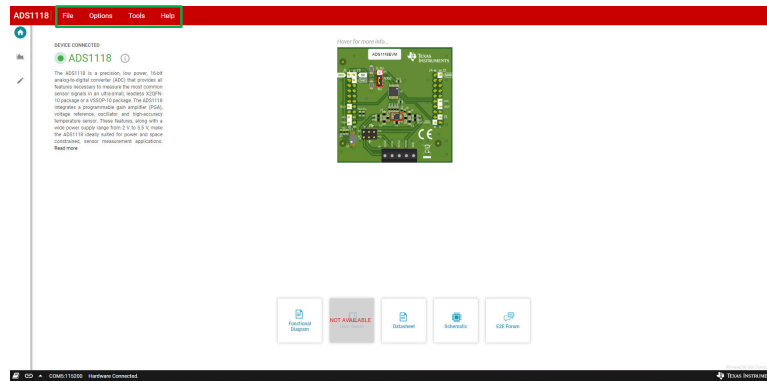


图 4-1. 菜单栏选项

GUI 的左上角垂直显示了一些选项卡，可用于浏览不同的 GUI 显示信息。从上到下的垂直选项卡图标包括：

- 主页
- 图表
- 配置

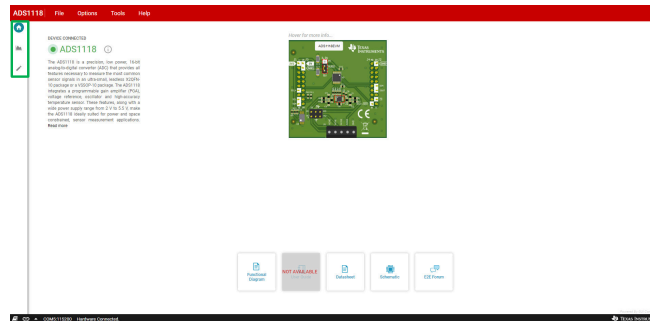


图 4-2. GUI 导航栏选项

GUI 底部的黑色栏显示了连接状态和日志信息。在 GUI 启动时，软件会尝试识别并验证所连接的 EVM 是否与 GUI 匹配。ADS1x18EVM 上的 EEPROM 包含特定于所连 EVM 的信息。正确连接和识别后，EVM 会显示为 *Device Connected* ( 器件已连 ) 并带有绿色指示，同时底部状态栏中会显示 *Hardware Connected* ( 硬件已连 )。

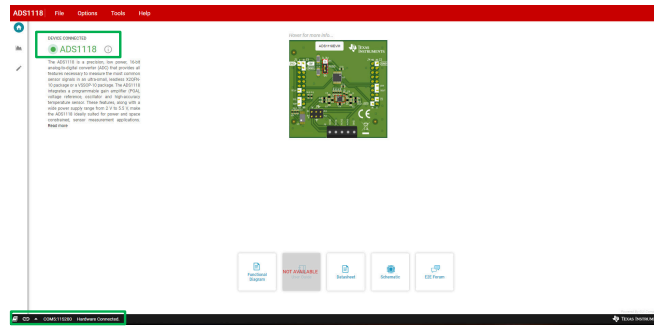


图 4-3. ADS1x18 EVM 连接后的 GUI (所示为 ADS1118)

## 4.1 菜单栏

GUI 顶部的菜单栏显示 EVM 中使用的器件名称以及若干下拉菜单选项。

### 4.1.1 文件菜单

*File* (文件) 下拉菜单会显示各种可用选项。具体的选项包括：

- Program Device (程序器件)
- Analysis Data (分析数据)
  - Save data (保存数据)
  - Load data (加载数据)
- Register Data (寄存器数据)
  - Save register (保存寄存器)
  - Load register (加载寄存器)

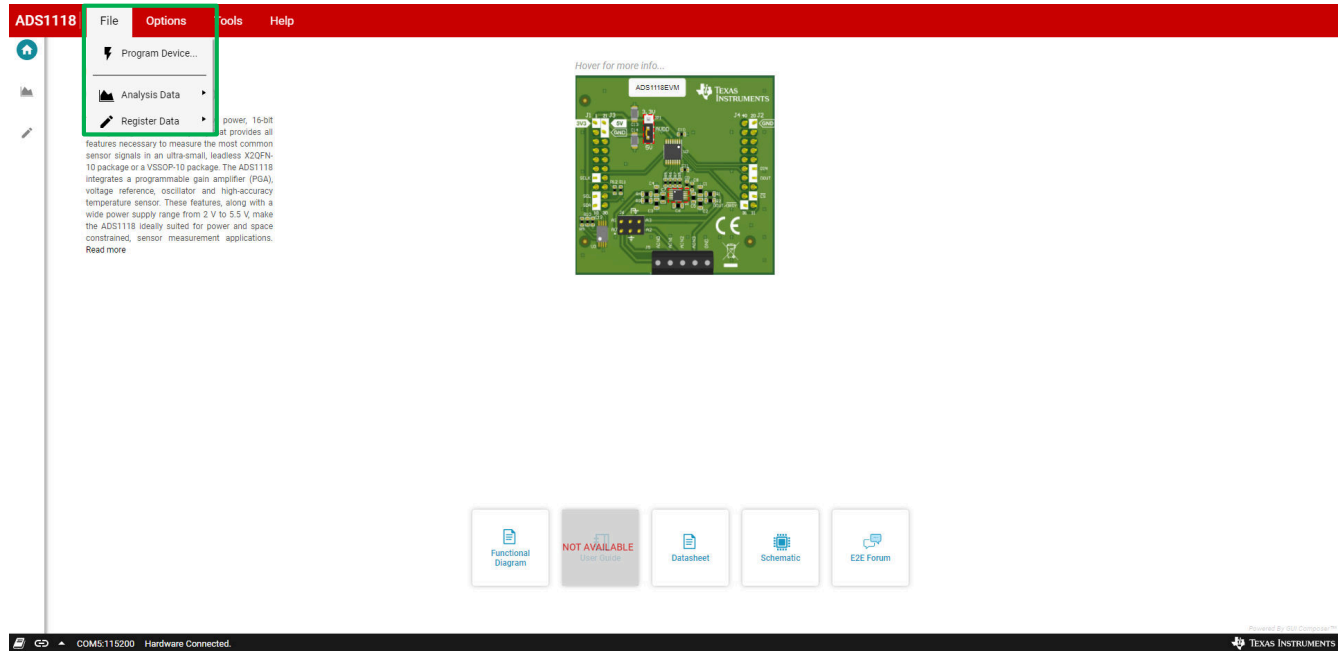


图 4-4. 文件名

只有需要更改重要固件时，应该才有必要使用 *Program Device* (程序器件) 选项。如果有必要对 PAMBoard 固件进行重新编程，则会出现另一个弹出式对话框，其中包括关于编程步骤的信息。

通过使用 *Save data* (保存数据) 选项，*Analysis Data* (分析数据) 会保存到采用逗号分隔值 (CSV) 格式的文件中，以供使用外部程序进行进一步分析。另外，通过选择 *Load data* (加载数据)，可将数据重新载入 GUI 来做进一步检查或分析。

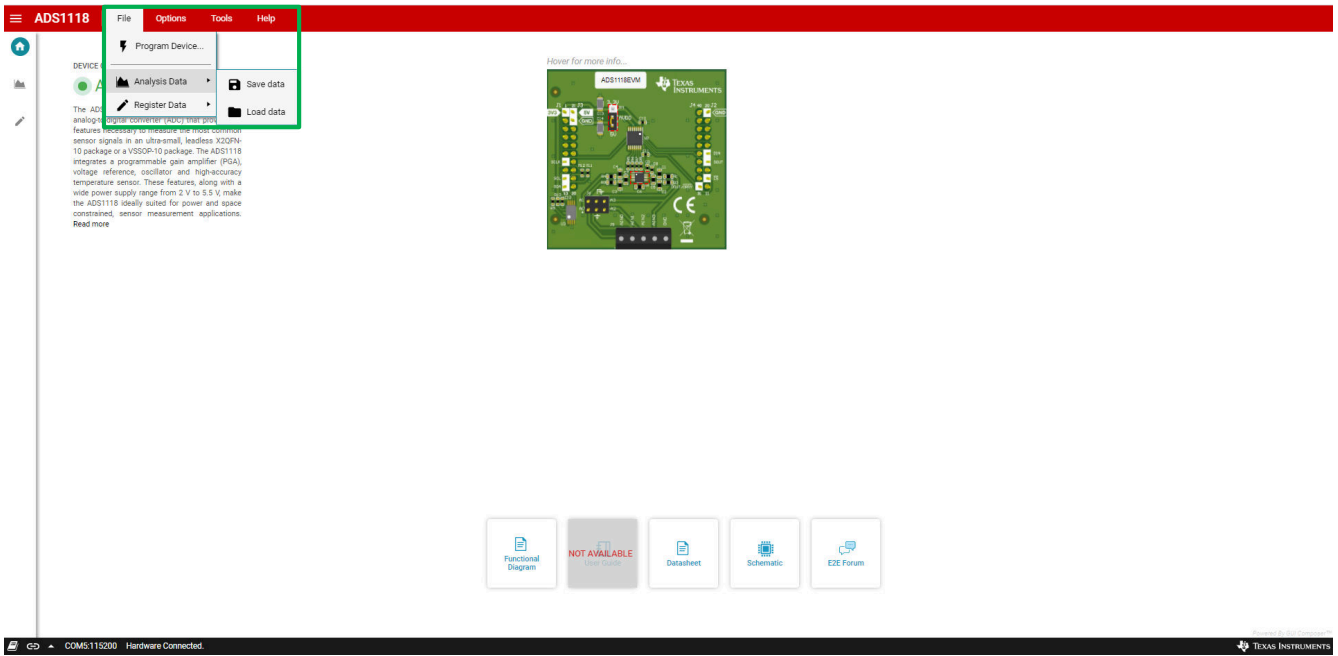


图 4-5. 分析数据选项

通过选择 *Save register settings* (保存寄存器设置)，可以保存特定配置的 *Register Data* (寄存器数据)。在测试各种器件配置时，通过使用 *Load register settings* (下载寄存器设置)，可以将之前保存的配置重新载入 GUI 中。

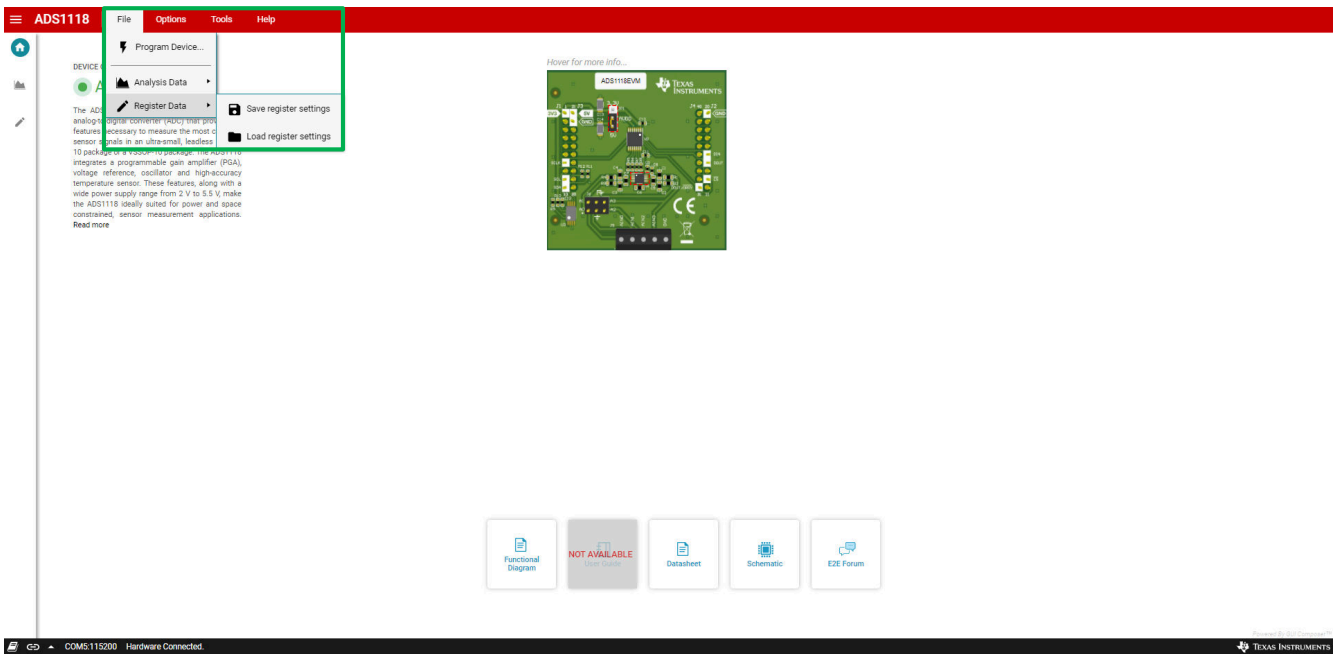


图 4-6. 寄存器数据选项

### 4.1.2 选项菜单

*Options* (选项) 下拉菜单提供与 GUI 所用串行 COM 端口相关的信息。通过选择 *Serial Port* (串行端口), 串行 COM 端口信息会在弹出对话框中显示当前的 COM 端口设置, 以及多个选项, 以便在必要时更改 COM 端口或重新配置相关设置。

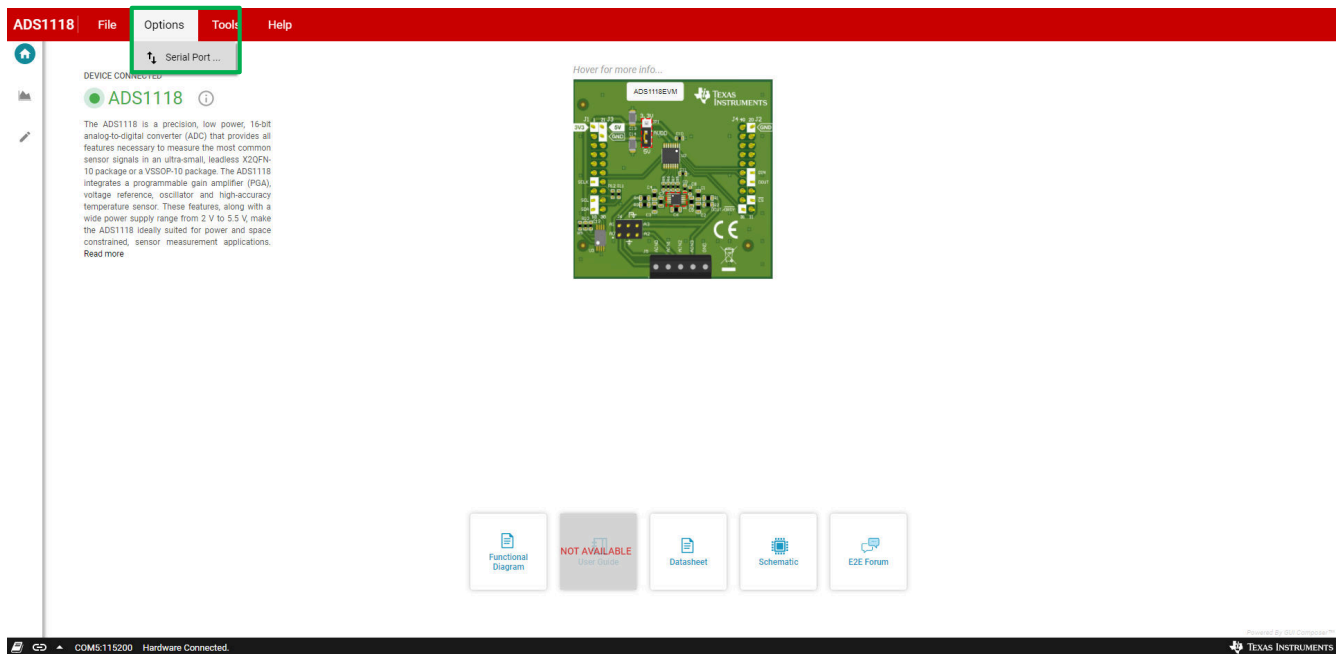


图 4-7. 选项菜单

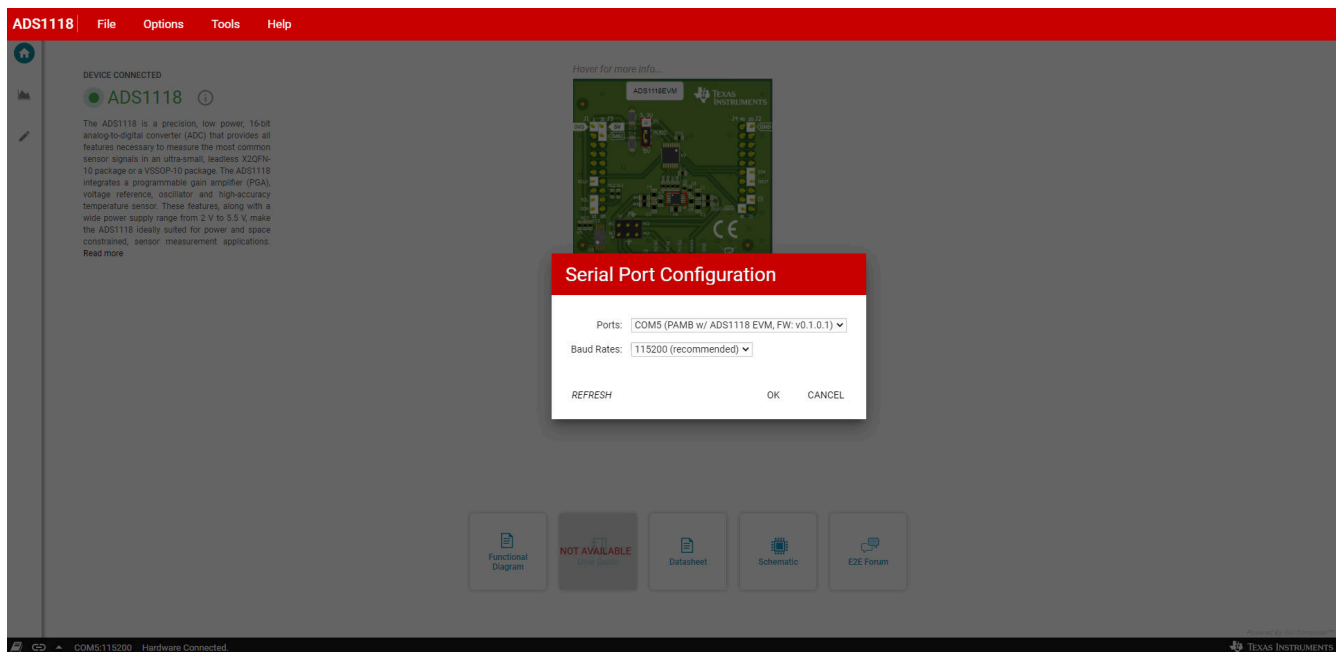


图 4-8. 串行端口配置设置

### 4.1.3 工具菜单

Tools (工具) 下拉菜单显示有 Log pane (日志窗格) 选项。Log pane (日志窗格) 会在 GUI 底部显示活动信息日志。Log pane (日志窗格) 显示的信息与点击状态栏中的书本图标时显示的信息相同。

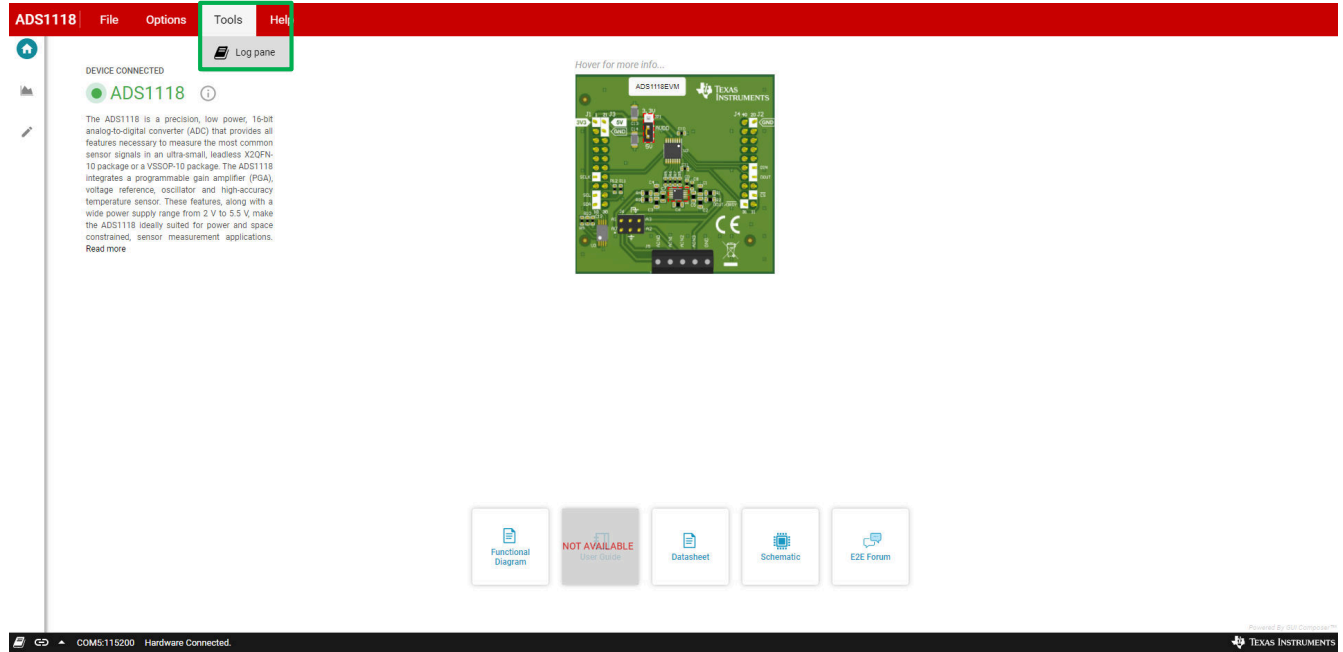


图 4-9. 工具菜单



图 4-10. 日志显示

#### 4.1.4 帮助菜单

*Help* (帮助) 下拉菜单显示有以下选项：

- *E2E Support Forum* (E2E 支持论坛)，提供了 E2E 论坛的连接，可在 E2E 论坛上提问或搜索内容。
- *View README.md* (查看 README.md)，用于显示本指南中未必包含的相关启动信息。
- *About* (简介)，用于显示与 GUI 和 EVM 硬件相关的特定信息。

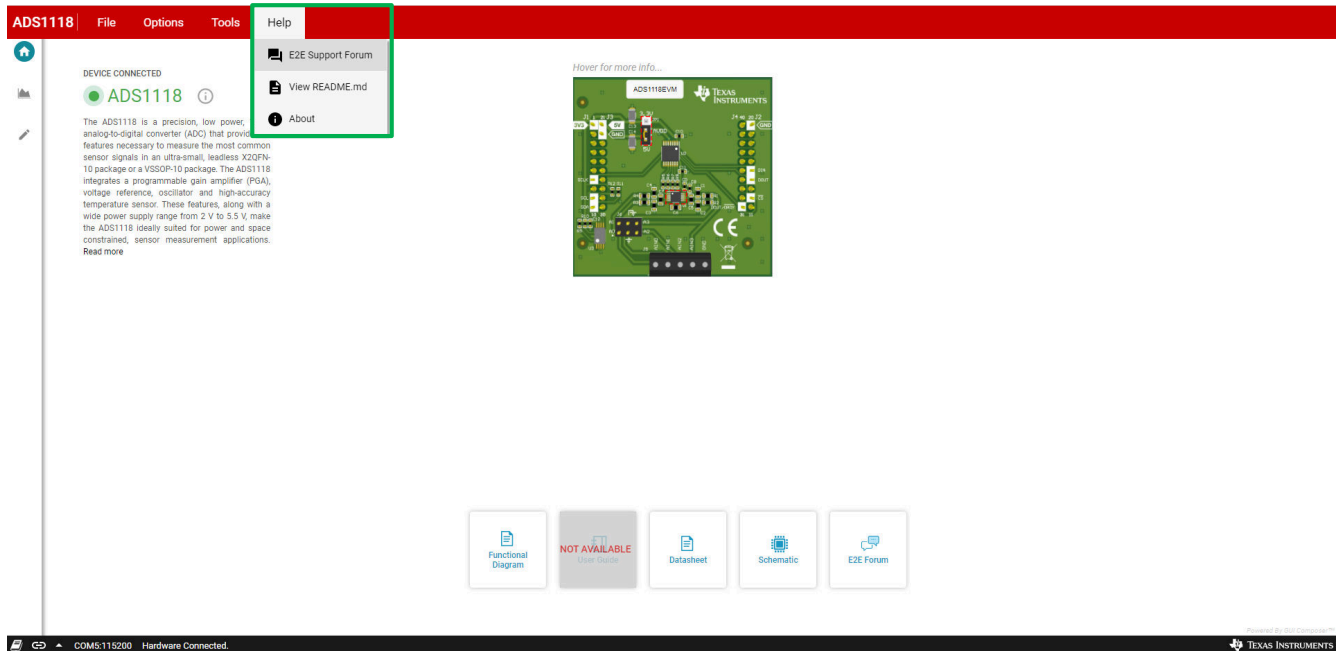


图 4-11. 帮助菜单

特定于 GUI 构建版本和所连硬件的信息可以通过从 *Help* 下拉菜单中选择 *About* (简介) 来查看。



图 4-12. 帮助信息 (简介)



## 4.2 导航栏

### 4.2.1 主页

**Home** ( 主页 ) 页面包含各种信息的链接。这些链接包括本用户指南、EVM 原理图以及各种支持资源。**Home** ( 主页 ) 页面的中间是 **ADS1x18EVM** 的图示。将光标悬停在用红色标记的各个 EVM 部分，便会显示 **ADS1x18** 各个跳线位置和引脚连接的详细信息。

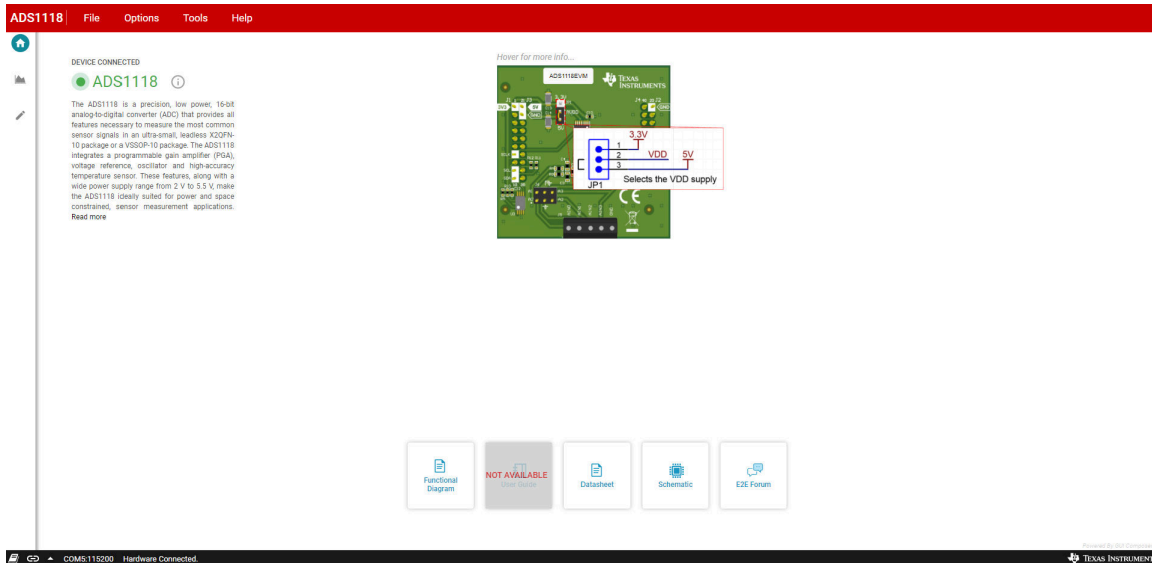


图 4-13. EVM 跳线信息

连接状态指示旁边是信息图标。点击该图标会显示与 **ADS1x18EVM** 相关的具体信息。

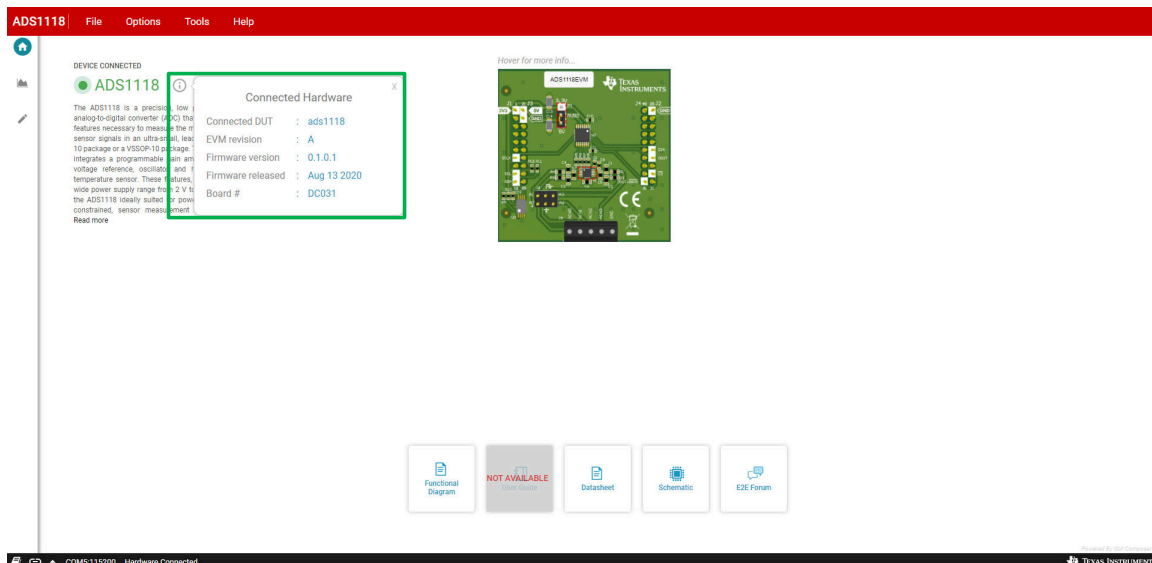


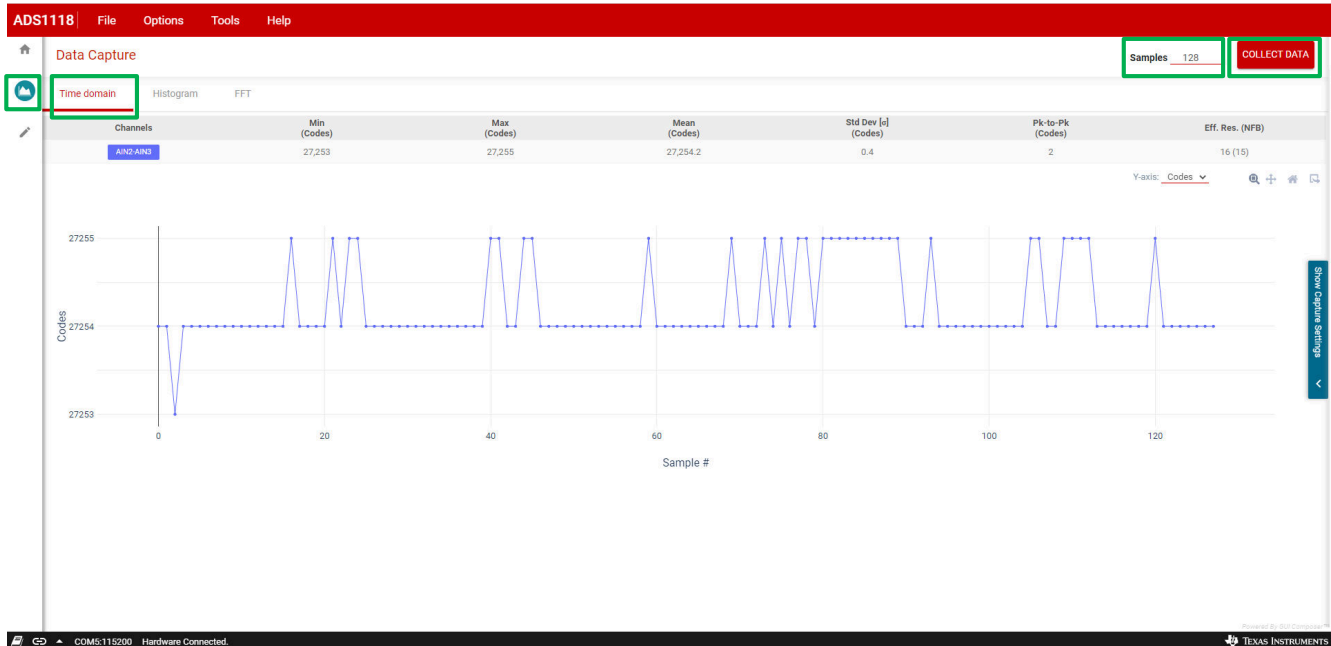
图 4-14. 已连硬件信息

GUI 底部是显示状态信息的黑色栏。该状态显示硬件是否已成功连接至 PC 和所用的 COM 端口。不管选择的导航页面如何，都会显示状态栏。

### 4.2.2 图表

点击 **Chart** ( 图表 ) 图标可选择用于显示转换数据的可用图表选项。数据选项包括 **Time Domain** ( 时域 )、**Histogram** ( 直方图 ) 和 **FFT** 显示。

通过 **Chart** ( 图表 ) 选项卡, 可以配置 **ADS1x18** 的 **Data Capture** ( 数据采集 )。采集窗口顶部用于设置要收集的 **Samples** ( 样本 ) 数。若要采集数据, 请按下窗口右上角显示的 **Collect Data** ( 采集数据 ) 按钮。



**图 4-15. 数据采集窗口**

按下 **Collect Data** ( 采集数据 ) 按钮, 便会采集转换数据。同时, 该按钮将会变为 **Stop Collect** ( 停止采集 ), 在这种状态下按下按钮, 便会停止采集转换数据, 否则会根据指定 **Samples** ( 样本 ) 数量采集数据。在按下 **Collect Data** ( 采集数据 ) 之前, 可通过选择 **Samples** ( 样本 ) 并直接输入所需的样本数量, 或者通过点击上下箭头, 来更改 **Samples** ( 样本 ) 数量。在数据采集期间, 无法更改样本数量。

当 **Collect Data** ( 采集数据 ) 操作完成时, 图表窗口便会显示相关数据, 并计算得出的通道统计数据 and 数据图。用于查看数据的各种图标包括缩放、平移和复位。复位图标会使图形还原, 以显示收集的所有数据。查看图标位于 GUI 右侧的统计信息下方。

另外, 图表窗口的右侧还有一个滑出式菜单, 这里显示了配置设置, 并可以更改与数据采集相关的设置。

#### 4.2.2.1 通道统计数据

当数据收集完成时, 统计信息会与制成图表的数据一起显示。**Time Domain** 和 **Histogram** 的统计显示是相同的, 但 **FFT** 统计信息却不同。**ADS1x18** 主要用作直流测量器件, 因此 **FFT** 图和信息可能没多大意义。

##### 4.2.2.1.1 时域和直方图统计

**Time Domain** ( 时域 ) 和 **Histogram** ( 直方图 ) 使用相同的统计信息。

- 选择的输入 **Channels** ( 通道 )
- 数据集中的 **Min** ( 最小 ) 代码
- 数据集中的 **Max** ( 最大 ) 代码
- 数据集中的 **Mean** ( 平均 ) 代码值
- **Std Dev** 表示数据集中的标准偏差
- **Pk-to-Pk** 表示数据集中的总噪声峰峰值
- **Eff.Res** 以位数表示有效分辨率, 其中括号内的值显示无噪声位数



图 4-16. 采集统计数据

#### 4.2.2.1.2 FFT 统计

FFT 图显示以下统计信息：

- 选择的输入通道
- 基波频率
- 基波功率
- 本底噪声
- SNR 或信噪比
- SFDR 或无杂散动态范围
- THD 或总谐波失真
- SINAD 或信纳比
- ENOB 或有效位数
- 谐波

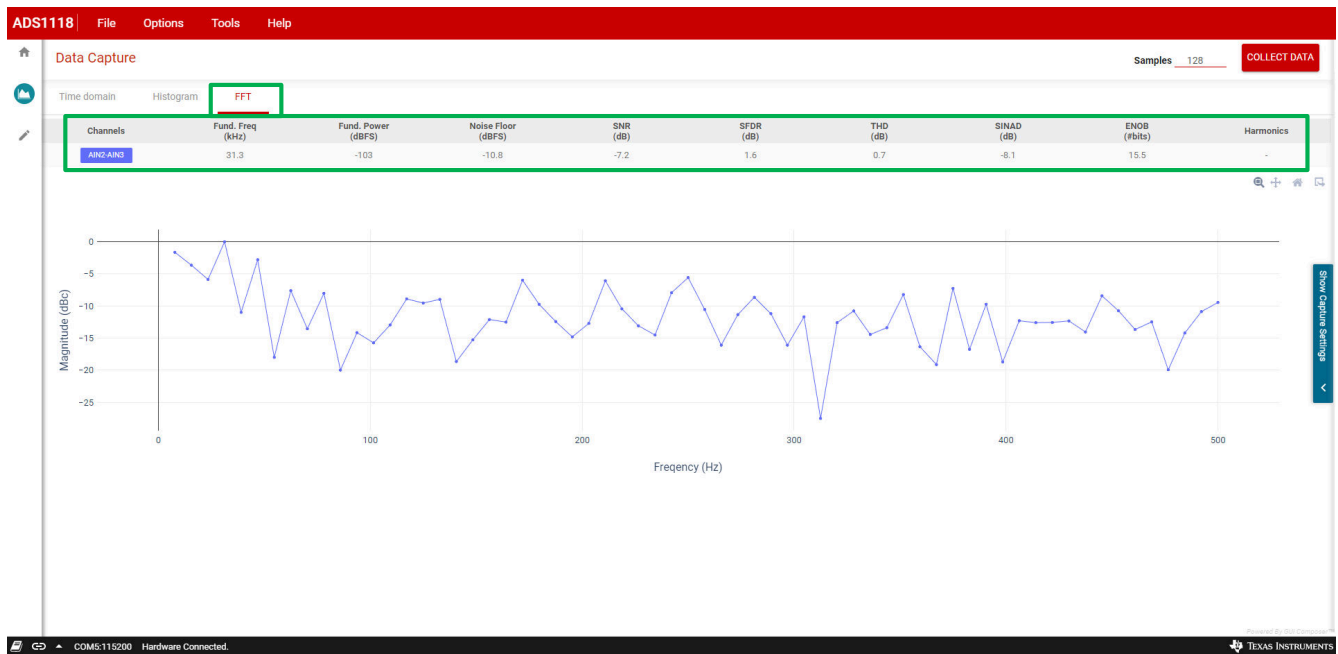


图 4-17. FFT 统计

#### 4.2.2.2 时域图

*Time Domain* (时域) 图显示 X 轴上的样本计数。根据在下拉菜单中的选择, *Y-axis* (Y 轴) 显示为代码或电压。*Y-axis* (Y 轴) 下拉菜单显示在 GUI 右侧统计信息下方的图表图标旁边。



图 4-18. 时域图

#### 4.2.2.3 直方图

*Histogram* 直方图显示了某个代码或某组代码出现的次数。用户选项包括：

- **# of Bins** (图块数量), 用于选择要包含在图中的图块数量
- **Bin Size** (图块尺寸), 用于选择要包含在每个图块中的独特代码数量

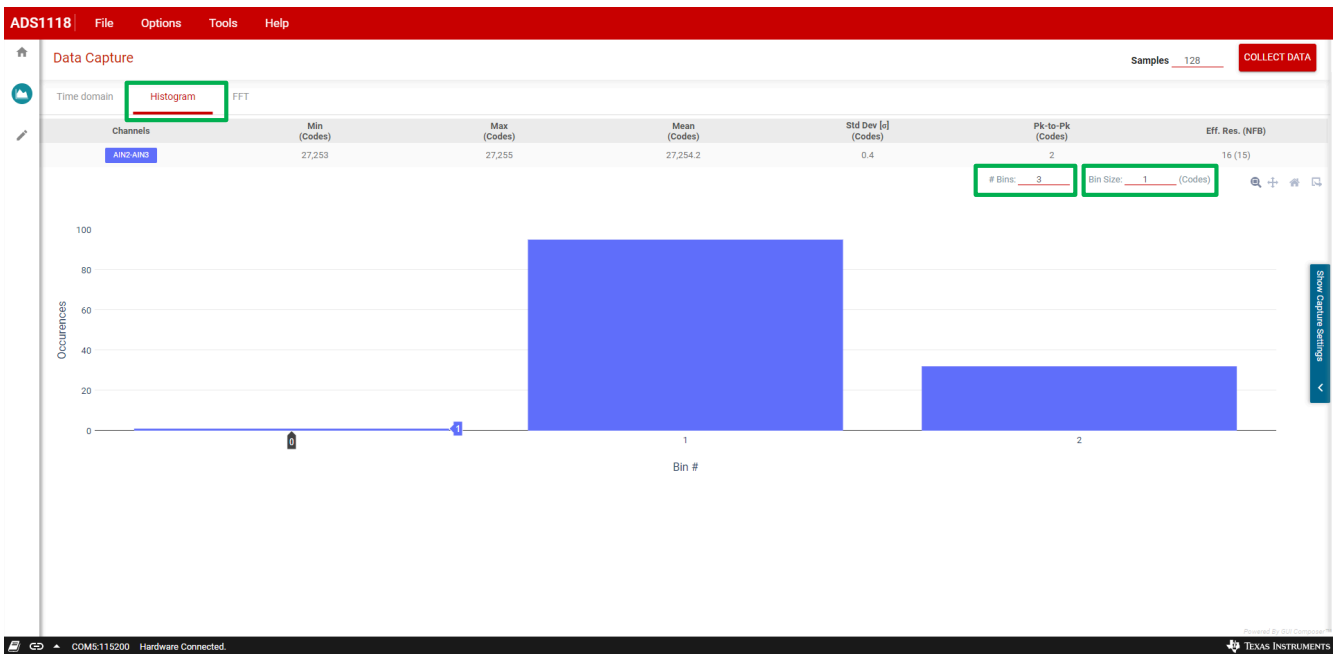


图 4-19. 直方图

# Bins (图块数量) 和 Bin Size (图块尺寸) 都是可进行选择的选项, 并显示在 GUI 右侧统计信息下方的图表图标旁边。

#### 4.2.2.4 FFT 图

FFT 图对于直流输入电压而言毫无意义。不过, 可以分析低频交流信号并显示 FFT 图。



图 4-20. FFT 图

#### 4.2.2.5 采集配置设置

**Chart** 窗口的右侧显示了一个滑出式菜单。点击 **Show Capture Settings** 的滑出式菜单，则会显示可供选择的各种配置。**Capture Settings** 下拉菜单包括以下选项：

- **Select data rate**，用于选择数据输出转换率
- **Select MUX channels**，用于选择要转换的所需输入通道
- **Select FSR**，用于选择电压输入测量范围



图 4-21. 采集设置

#### 4.2.3 配置

**Register Map** (寄存器映射) 窗口包含配置相关信息以及来自 ADS1x18 的最后一个转换数据。**Conversion** (转换) 寄存器包含从 ADS1118 读取的最后一个 16 位转换结果值。对于 ADS1018，转换数据为 16 位寄存器中的 12 位左对齐数据。ADS1x18 是可编程器件，而 **Config** (配置) 寄存器是唯一的可编程寄存器，长度为 16 位。

存在多个控制按钮和下拉菜单来配置从 ADS1x18 读写数据时的 **Register Map** (寄存器映射) 读写操作。

**Register Map** (寄存器映射) 窗口的各处都会显示问号图标。点击这些图标便会打开与其所在位置中的项目相关的详细信息。

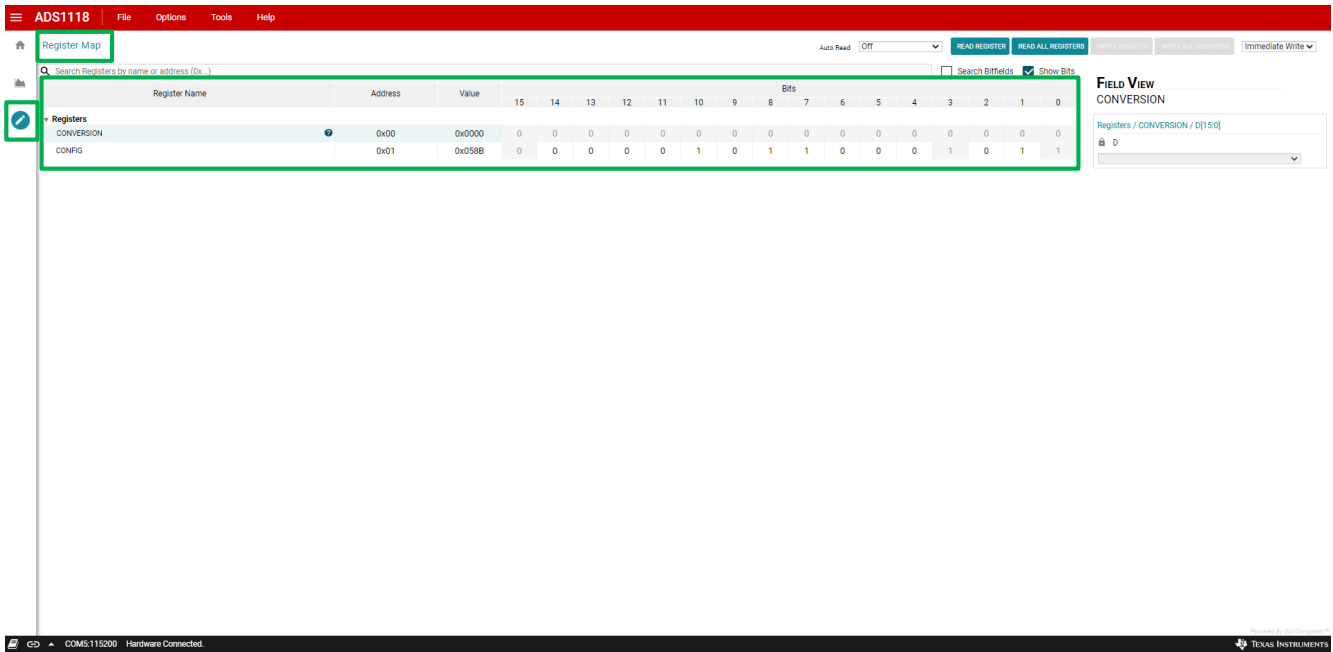


图 4-22. 寄存器映射

唯一可配置的寄存器是 *Config* (配置) 寄存器。即使 ADS1x18 器件中只有一个可寻址寄存器，GUI 中也会显示两个寄存器。为了让固件与 GUI 保持同步，所有通信均以 32 位运算的形式执行。返回的第一个 16 位字是转换数据。返回的第二个 16 位字是 ADS1x18 器件使用的 ADS 配置。即使 ADS1x18 器件没有指定的转换寄存器，每个字也都会显示为寄存器数据。*Register Map* (寄存器映射) 数据特定于 ADS1x18EVM 的 GUI 和固件组合。

ADS1x18 器件的配置是通过使用 GUI 窗口右侧 *Field View* (域视图) 中显示的下拉菜单和点击选项来实现的。另外还可以双击各个位来切换位设置。当位设置改变时，*Field View* (域视图) 选项也会根据选择发生变化。

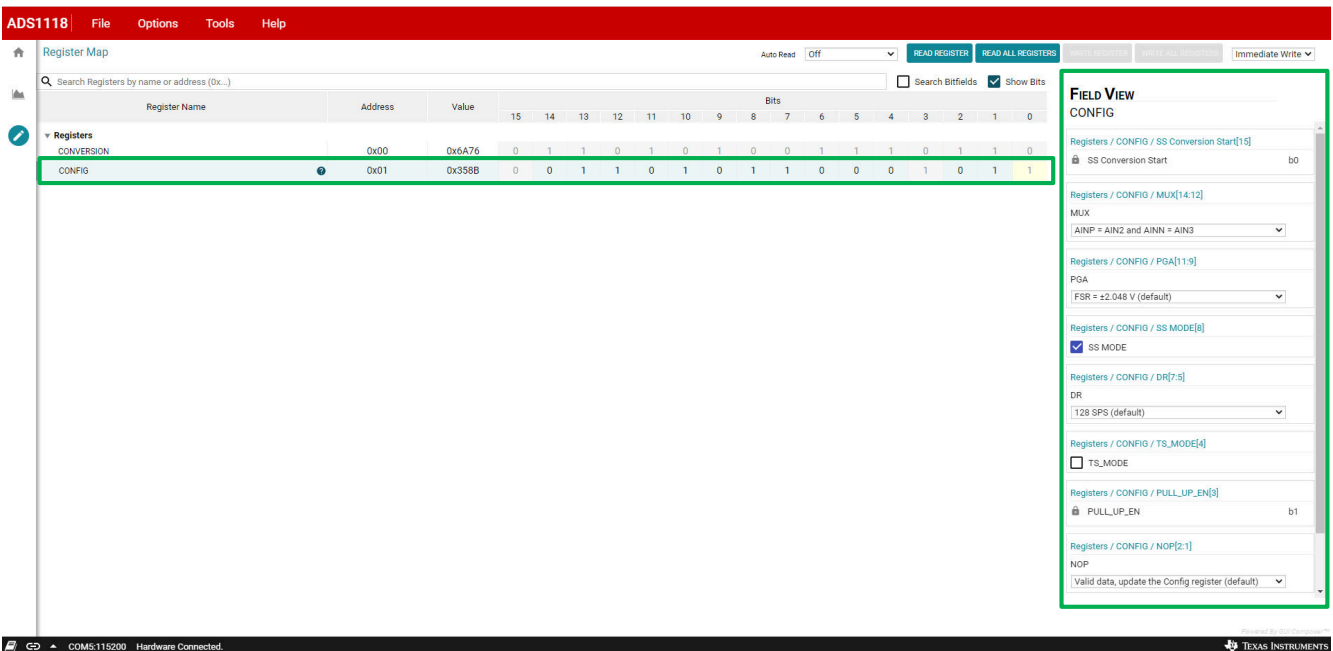


图 4-23. ADS1x18 配置

### 4.2.3.1 寄存器读写选项

**Register Map** ( 寄存器映射 ) 窗口右侧顶部是用于读写寄存器的控件。启动默认控制值为当选项改变时, **Immediately Write** ( 立即写入 ) **Config** ( 配置 ) 寄存器。**Auto Read** ( 自动读取 ) 寄存器功能处于关闭状态。

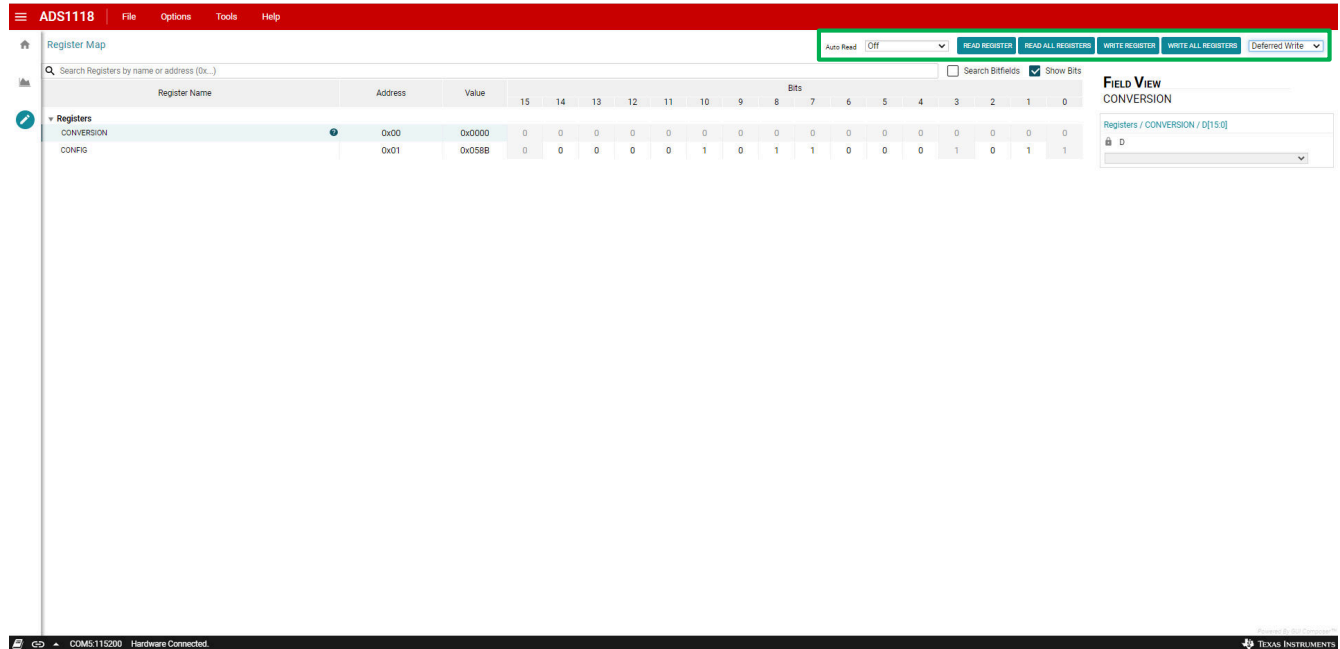


图 4-24. 寄存器读写控制

#### 4.2.3.1.1 读取寄存器选项

在默认 GUI 配置中, **Auto Read** ( 自动读取 ) 功能已关闭, 而是改用 **READ REGISTER** ( 读取寄存器 ) 和 **READ ALL REGISTERS** ( 读取所有寄存器 ) 按钮来手动读取寄存器。使用 **READ REGISTER** ( 读取寄存器 ) 按钮则只会读取选定的寄存器。使用 **READ ALL REGISTERS** ( 读取所有寄存器 ) 按钮则会读取 ADS1x18 器件的所有可用寄存器。手动读取寄存器内容的好处是能够减少 ADS1x18EVM 与 GUI 之间的 USB 通信。

可以从 ADS1x18 以每秒一次到尽可能短的时间间隔来自动读取寄存器。这个时间间隔可使用 **Auto Read** ( 自动读取 ) 下拉菜单选项来查看和选择。只有 **Auto Read** ( 自动读取 ) 选项关闭时, **READ REGISTER** ( 读取寄存器 ) 和 **READ ALL REGISTER** ( 读取所有寄存器 ) 按钮选项才会启用。



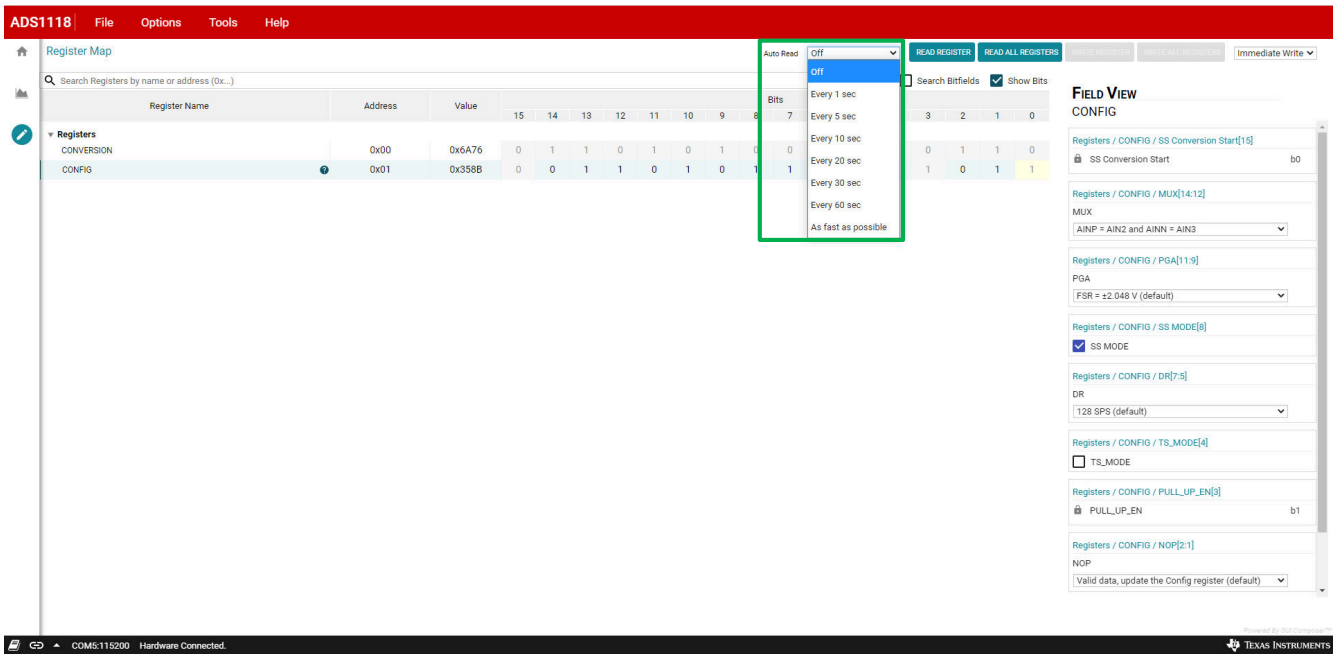


图 4-25. Auto Read (自动读取) 选项

#### 4.2.3.1.2 写入寄存器选项

寄存器写入的 GUI 默认选项为 *Immediate Write* (立即写入)。当选择 *Immediate Write* (立即写入) 时, 对任何寄存器配置的更改都会从 GUI 立即写入 ADS1x18 器件。使用 *Immediate Write* (立即写入) 选项可以确保显示的设置就是 ADS1x18 中配置的设置。

如果写入寄存器下拉菜单选项选为 *Deferred Write* (延迟写入), 那么 *WRITE REGISTER* (写入寄存器) 和 *WRITE ALL REGISTERS* (写入所有寄存器) 会变为启用状态。与读取寄存器按钮的功能相似, *WRITE REGISTER* (写入寄存器) 按钮会写入当前所选寄存器的配置。选择 *WRITE ALL REGISTERS* (写入所有寄存器) 按钮时, 将会写入所有可配置的寄存器。

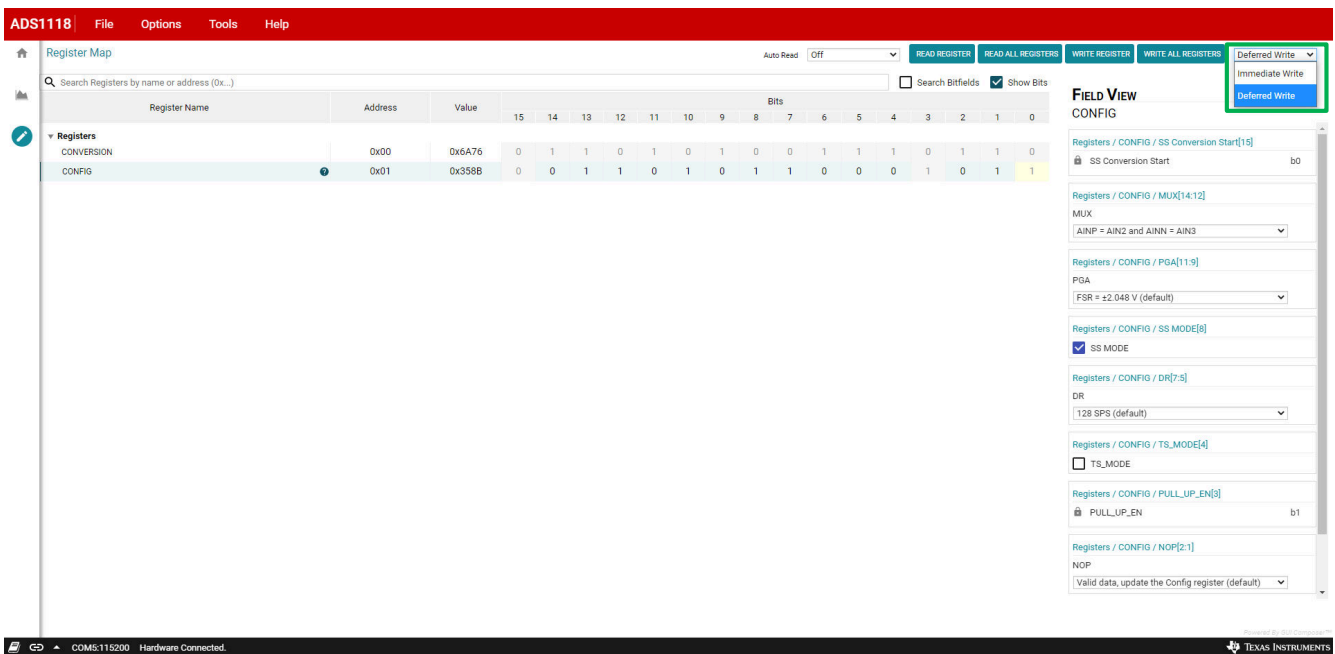


图 4-26. 寄存器写入选项

### 4.3 连接状态

GUI 底部的黑色状态栏会显示连接状态。状态栏左侧是一个书本图标，选中该图标后，能够显示日志信息。书本图标旁边是连接图标。该图标会直观地显示连接状态，另外连接状态也会以文本形式显示。当 EVM 和 GUI 已连接时，该图标会显示为连接的链路，而当它们未连接时，则该图标会显示为断开的链路。如果连接断开，点击该图标将会尝试连接，而如果 EVM 目前已连接，则会断开连接。最后一个图标显示为箭头，点击该图标可以开关连接详细信息的显示。

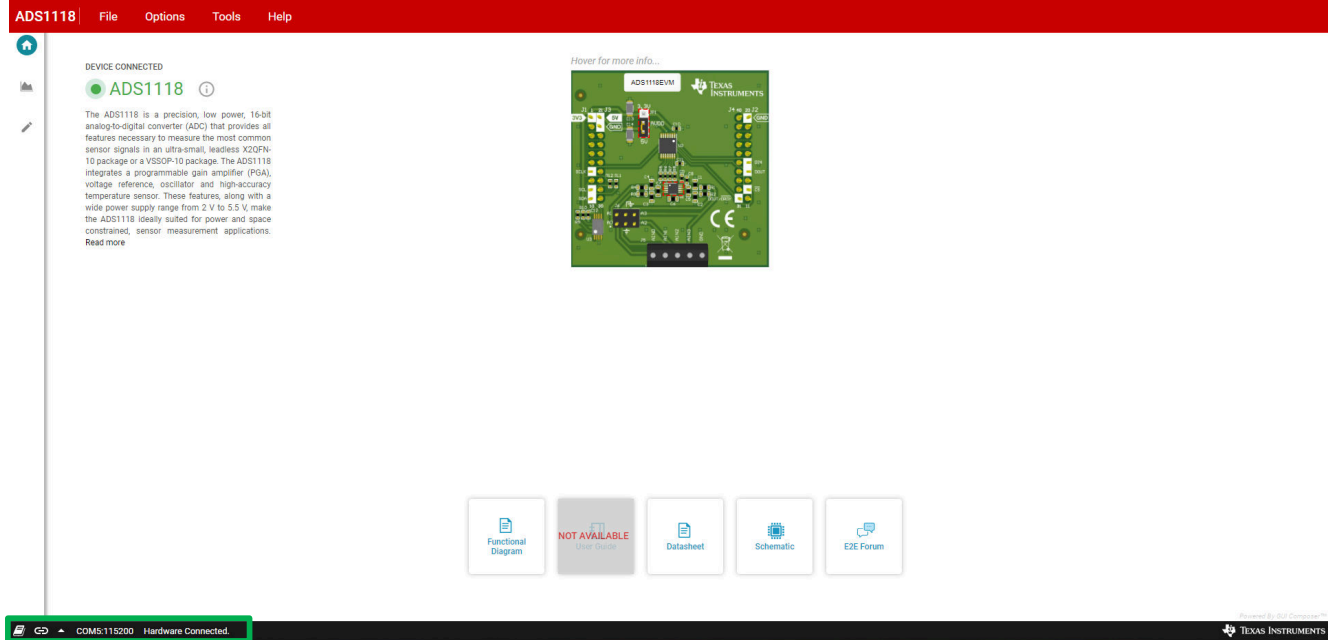


图 4-27. 状态信息

## 5 物料清单、印刷电路板布局和原理图

本节包含 ADS1x18EVM 物料清单 (BOM)、印刷电路板 (PCB) 布局和电路板原理图。

### 5.1 物料清单

表 5-1 列出了 ADS1x18EVM 的物料清单 (BOM)。

表 5-1. 物料清单

代号	数量	描述	制造商器件型号	制造商
C1、C2、C3、C4	4	电容, 陶瓷, 4700pF, 50V, +/-5%, X7R, 0603	C0603C472J5RACTU	Kemet (基美)
C5, C7	2	电容, 陶瓷, 0.047uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	C1608X7R1H473K080AA	TDK
C8、C10、C11、C12	4	电容, 陶瓷, 0.1uF, 10V, +/-10%, X7R, 0402	CL05B104KP5NNNC	Samsung Electro-Mechanics (三星电机)
C9	1	电容, 陶瓷, 1uF, 10V, +/-10%, X7S, 0402	C1005X7S1A105K050BC	TDK
C13、C14	2	电容, 陶瓷, 10uF, 25V, +/-5%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206	C1206C106J3RACAUTO	Kemet (基美)
J1/J3、J2/J4	2	插口, 2.54mm, 10x2, 锡, TH	SSQ-110-03-T-D	Samtec (申泰)
J5	1	端子块, 3.5mm 间距, 5x1, TH	ED555/5DS	On-Shore Technology (岸上科技)
J6	1	接头, 100mil, 3x2, 金, TH	TSW-103-07-G-D	Samtec (申泰)
JP1	1	0.025" SQ Post 接头, 穿孔, 垂直, -55 至 125°C, 2.54mm 间距, 3 引脚, 公头, RoHS	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
R1、R2、R3、R4	4	电阻, 499, 1%, 0.1W, 0603	RC0603FR-07499RL	Yageo (国巨)
R5、R6、R7、R8	4	电阻, 47, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	ERJ-2GEJ470X	Panasonic (松下)
R9, R10	2	电阻, 10k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	ERJ-2GEJ103X	Panasonic (松下)
R11、R12	2	电阻, 4.70kΩ, 1%, 0.1W, 0402	ERJ-2RKF4701X	Panasonic (松下)
SH-J1	1	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
U1	1	16 位 (或 12 位), 860SPS (或 3300SPS), 具有 PGA 的 4 通道 Δ-Σ ADC, 振荡器, 电压基准, 温度传感器和 SPI, DGS0010A (VSSOP-10)	ADS1118IDGSR (或 ADS1018IDGSR)	德州仪器 (TI)
U2	1	适用于漏极开路和推挽应用的 4 位双向多电压电平转换器, PW0014A (TSSOP-14)	TXS0104EPWR	德州仪器 (TI)
U3	1	I2C BUS EEPROM (2 线), TSSOP-B8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm (罗姆)
C6	0	电容, 陶瓷, 0.047uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	C1608X7R1H473K080AA	TDK

## 5.2 印刷电路板布局

图 5-1 至图 5-4 显示了 ADS1x18EVM PCB 布局。

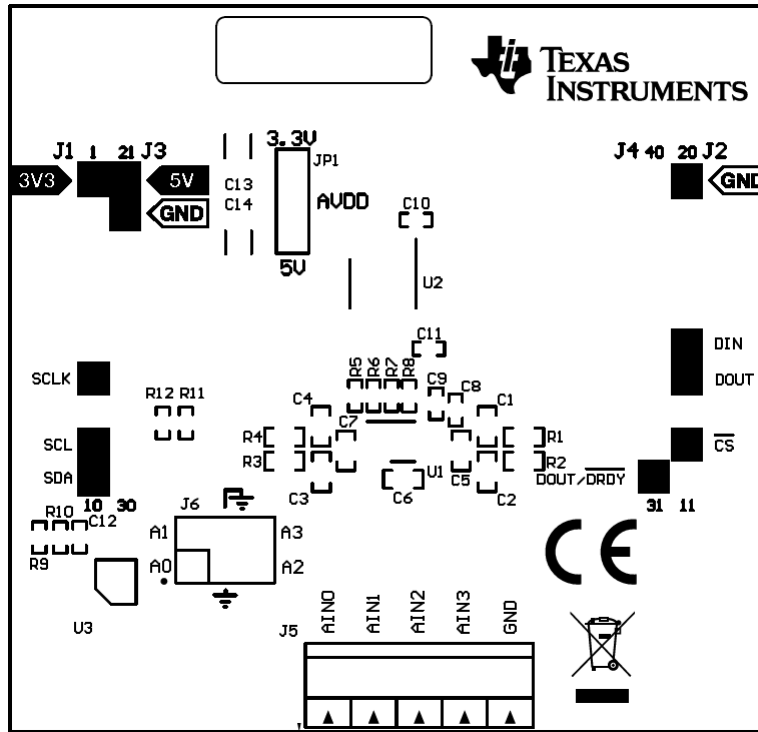


图 5-1. 顶部丝网印刷层

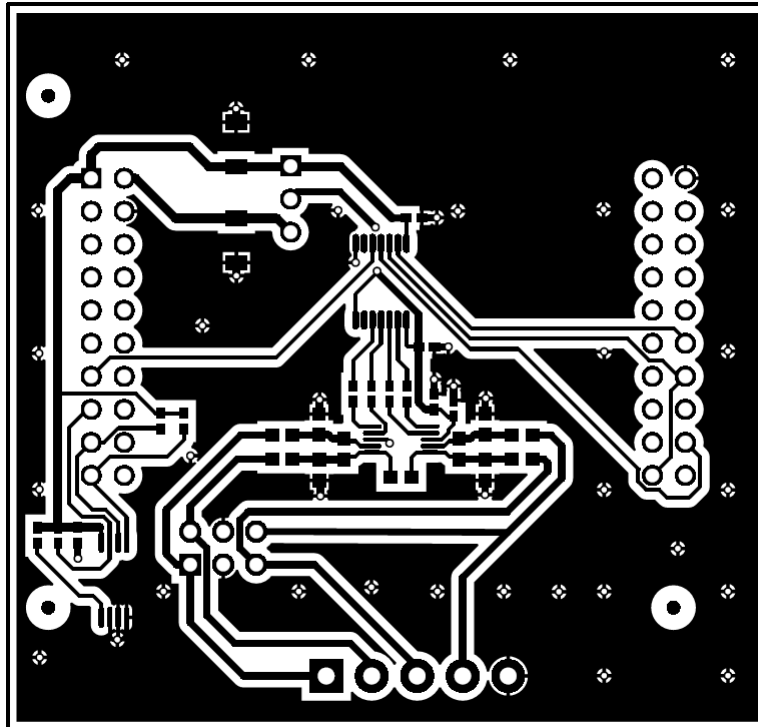


图 5-2. 顶层

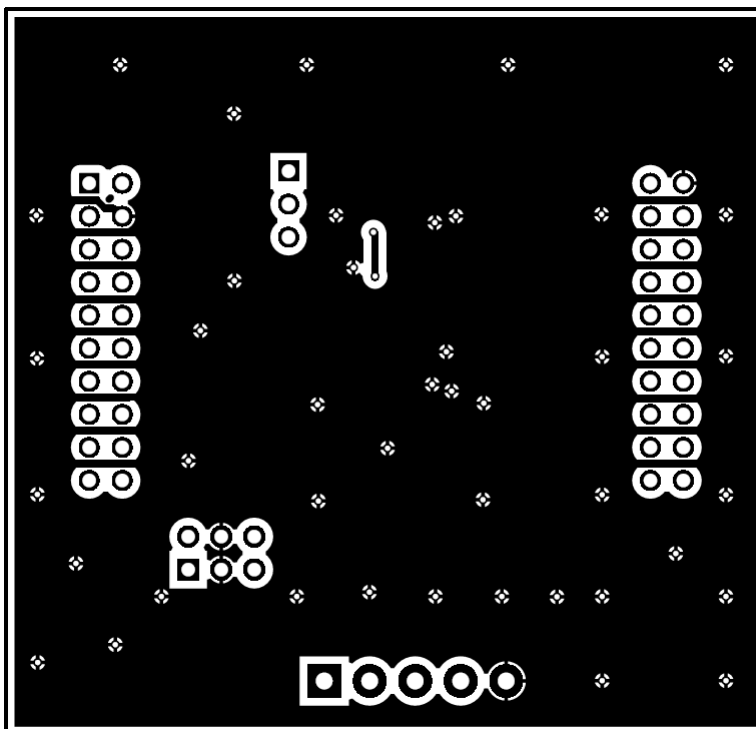


图 5-3. 底层

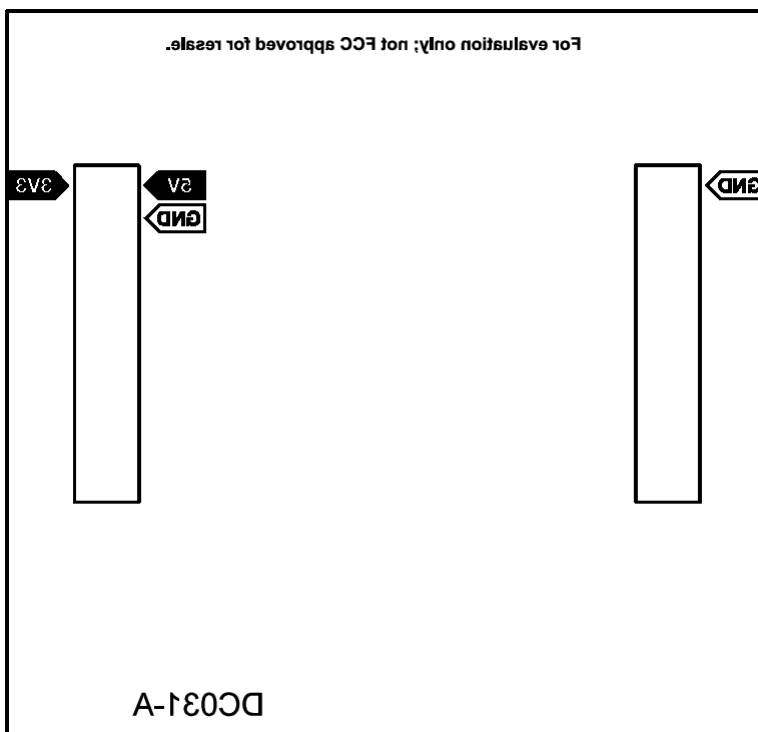


图 5-4. 底部丝印

### 5.3 原理图

图 5-5 显示了 ADS1x18EVM 原理图。

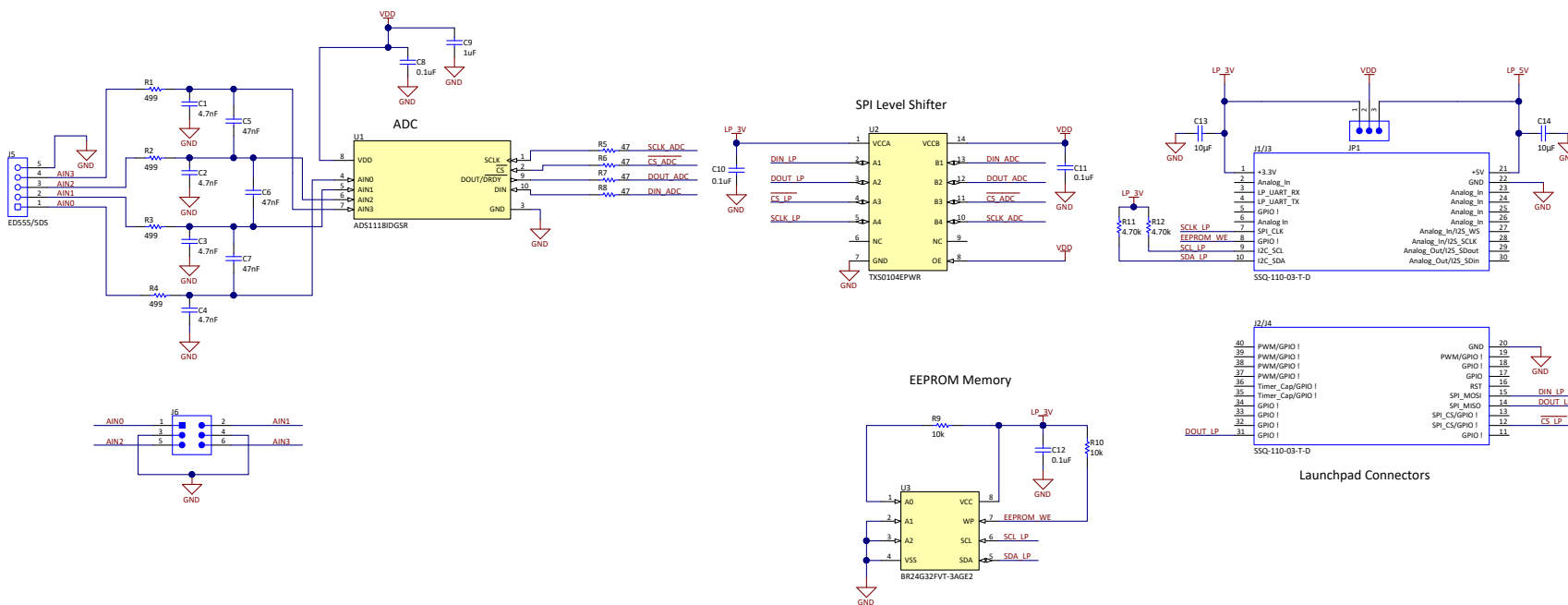


图 5-5. ADS1x18EVM 原理图

## 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