

EVM User's Guide: ADS122S14EVM-PDK

ADS122S14EVM/ ADS122C14EVM 評価基板



説明

ADS122S14EVM と ADS122C14EVM の各評価基板を使用すると、SPI (シリアルペリフェラル インターフェイス) を搭載した ADS122S14 と、I2C (Inter-Integrated Circuit) インターフェイスを採用した ADS122C14 の機能の評価ができます。これらのデバイスは、柔軟な入力マルチプレクサと低ノイズのプログラマブル ゲイン アンプ (PGA) を備えた、高精度、ローパワー、8 チャンネル、24 ビット、64kSPS デルタ シグマ ($\Delta\Sigma$) A/D コンバータ (ADC) です。この評価基板キットには、ADC デバイスと、USB-PC GUI (グラフィカル ユーザー インターフェイス) 通信ブリッジとして使用できる付属の高精度 ADC マザーボード (PAMB) が付属しており、コンピュータ ソフトウェアが USB 経由で ADC との通信を行い、データのキャプチャ、構成、データ分析を進めることができます。

設計を開始

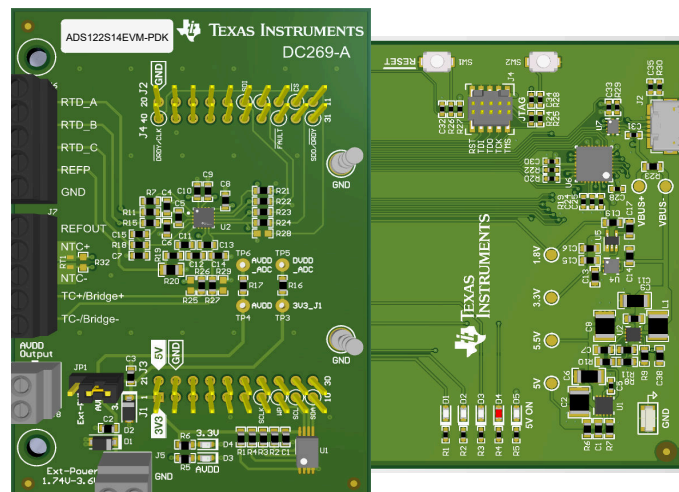
1. [ADS122S14EVM-PDK](#) または [ADS122C14EVM-PDK](#) のご注文
2. [ADS122S14EVM-PDK-GUI](#) をダウンロードしてインストール
3. 付属の USB ケーブルを使用して、評価基板をコンピュータに接続します
4. ADS122X14EVM GUI ソフトウェアの起動
5. デバイスの詳細については、[ADS122S14](#) または [ADS122C14](#) データ シートを参照してください
6. サポートや質問については、[E2E フォーラム](#)をご覧ください

特長

- 独立して選択できる 8 つの入力を備えた ADS122S14 または ADS122C14
- アナログ電圧 (AVDD) とデジタル電圧 (DVDD) に対応する広い電源電圧範囲
- 複数の電圧リファレンスオプション: 内部のプログラマブル 1.25V または 2.5V 電圧リファレンス、または入力端子台から電力が供給される外部レシオメトリックリファレンス
- さまざまな種類のアナログ温度センサやブリッジセンサを簡単に測定できる入力端子台
- 通信と構成用の SPI または I2C インターフェイス

アプリケーション

- [温度センサの測定:](#)
 - サーミスタ
 - 熱電対
 - 抵抗温度検出器 (RTD): 2 線式、3 線式、4 線式
- [抵抗ブリッジ センサ測定:](#)
 - 圧力センサ
 - ひずみゲージ
 - 計量器
- [フィールドトランスミッタとセンサ:](#)
 - 流量トランスミッタ
 - 圧力トランスミッタ
 - 温度トランスミッタ
- [ファクトリ オートメーション / 制御](#)



1 評価基板の概要

1.1 はじめに

このユーザー ガイドでは、ADS122S14 および ADS122C14 評価基板の動作および使用方法について説明します。

表 1-1. 製品情報

部品番号	分解能	アナログ入力	インターフェイス	EVM	GUI
ADS122S14	24 ビット	8	SPI	ADS122S14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI
ADS122C14	24 ビット	8	I2C	ADS122C14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI
ADS112S14	16 ビット	8	SPI	ADS122S14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI
ADS112C14	16 ビット	8	I2C	ADS122C14 EVM	ADS122X14EVM-PDK-GUI

表 1-1 は、ADS122S14 ADC ファミリのデバイスで、通信インターフェイスや ADC の分解能以外の特性が非常に類似していることを示しています。本書では、説明を簡略化するため、以降は各デバイスの動作を説明する例として **ADS122S14EVM** を使用します。該当する場合には、各セクションで **ADS122S14EVM** と **表 1-1** に示す他のデバイスとの相違点についても説明します。

ADS122S14EVM は、各種アナログ センサの測定向けに設計された **ADS122S14** デバイスの性能と動作機能を確認できる完全実装済みの評価プラットフォームです。この評価基板は、**USB-PC** 間の **GUI** 通信ブリッジとして使用される **PAMB** コントローラ カードの上に配置されています。この基板の組み合わせは、**SPI** 経由でマイコン (MCU) を接続して **ADS122S14** デバイスと通信する実装例としても使用できます。**図 1-1** に、システム設定の機能ブロック図を示します。

本評価基板ユーザー ガイドでは、**ADS122S14EVM** の特性および動作について説明します。**ADS122S14EVM** を使用すると、**USB** (ユニバーサル シリアル バス) インターフェイス経由で接続されたハードウェア、ソフトウェア、コンピュータを使用して **ADC** の評価を容易に実行できます。この評価基板のガイドには、包括的な回路説明、回路図、部品表が含まれています。本書において、略語 **EVM** および **評価基板** という用語はいずれも **ADS122S14EVM** を指します。

PAMB は **ADS122S14EVM GUI** からコマンドを受信し、表示および解析のためにデータを **GUI** に返します。**PAMB** を使用しない場合、評価基板の プラグイン モジュールを用いることで、代替の外部ホストがヘッダ **J1 ~ J4** 経由で **ADS122S14** と通信することができます。詳細については、**セクション 2.3** をご覧ください。

1.2 キットの内容

この **ADS122S14** 評価基板キットは、次のような機能を備えています：

- **ADS122S14** の診断テストと高精度な性能評価に必要なハードウェアおよびソフトウェア。
- **USB 2.0** (またはそれ以降) 経由で **ADS122S14** に便利な通信インターフェイスを提供する **PAMB** コントローラ カード
- **Windows® 10** および **11** オペレーティングシステムのサポート。
- **Microsoft® Windows® 64** ビット版向けの使いやすい評価ソフトウェアです。
- このソフトウェアには、**ADS122S14** のレジスタ構成、データ キャプチャ、ヒストグラム解析、スペクトル解析を行うためのグラフィカル ツールが付属しています。また、このスイートには後処理のためにデータをテキスト ファイルにエクスポートする機能を備えています。

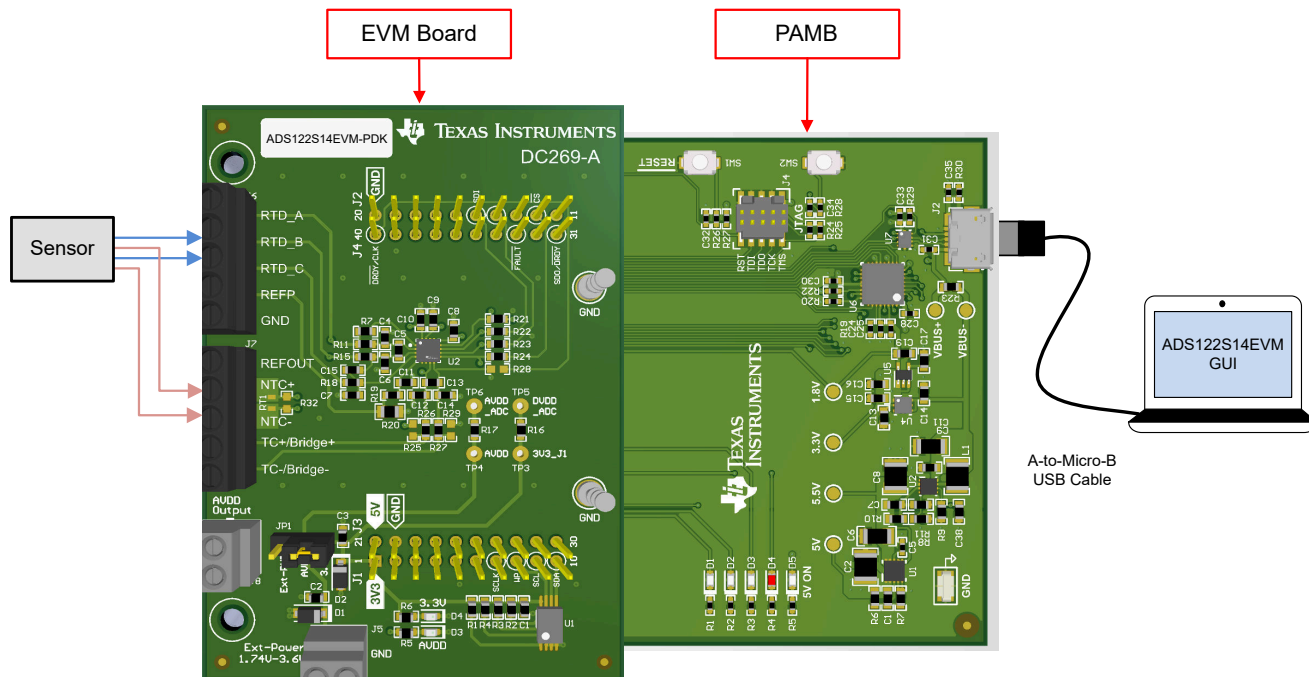


図 1-1. 評価における DC269A の接続

1.3 仕様

以下の仕様は、ADS122S14EVM ボードと PAMB に適用されます。

表 1-2. ADS122S14EVM-PDK の仕様

パラメータ	条件	値
温度	自由気流での推奨動作温度 (T_A)	$15^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 35^{\circ}\text{C}$
AVDD と GND 間 (推奨電圧範囲、外部電源)	AVDD と GND 間、スピード モード 3、または $I_{\text{DAC}} > 500\mu\text{A}$ の場合	$+2.7\text{V} \leq \text{AVDD} \leq +3.6\text{V}$
	AVDD と GND 間、スピード モード 0、1、2 および $I_{\text{DAC}} > 500\mu\text{A}$ の場合	$+1.74\text{V} \leq \text{AVDD} \leq +3.6\text{V}$
DVDD と GND 間 (推奨電圧範囲、外部電源)	推奨電圧範囲、外部電源	$+1.65\text{V} \leq \text{DVDD} \leq +3.6\text{V}$
電源電流範囲 (外部電源)	電源電流範囲 $ I_s $	$ I_s \leq 0.5\text{A}$
入力電圧範囲	J6 および J7 入力の GND に対する絶対入力電圧	$\text{GND} - 0.3\text{V} \leq V_{\text{in}} \leq \text{AVDD} + 0.3\text{V}$
外部クロック	推奨周波数範囲 (f_{CLK})	$3\text{MHz} \leq f_{\text{CLK}} \leq 4.15\text{MHz}$
外部デジタル IO (GPIO)	汎用入力	GND $\leq V_{\text{IO}} \leq \text{AVDD}$
デジタル入力	GPIO 以外	GND $\leq V_{\text{DI}} \leq \text{DVDD}$
REFP と REFN/GND 間 (外部電源)	推奨電圧範囲、外部電源	$0.5\text{V} \leq \text{VREFP} - \text{VREFN} \leq \text{AVDD}$

1.4 製品情報

詳細な仕様については、[ADS122S14 のデータシート](#)を参照してください。

表 1-3. ADS122S14 の仕様

デバイス仕様		値
パッケージ サイズ	WQFN	3.00mm × 3.00mm
	DSBGA	2.00mm × 2.00mm
動作温度範囲		−40°C ~ 125°C
AVDD から GND への電源電圧		+1.74V ~ +3.6V
DVDD から GND への電源電圧		+1.65V ~ +3.6V
電圧リファレンス入力		+ 0.5V ~ AVDD

1.5 ADS122S14EVM の使用を開始するにあたって

以下の手順は、ADS122S14EVM を迅速にセットアップして動作させるための概要です。本書の後続のセクションでは、各ステップを発展させながら、ADS122S14EVM と対応する GUI で利用可能な各種機能について詳しく説明します。必要に応じて、以下のリンクから本クイックスタートガイドの各手順に対応するセクションへ移動できます。

1. ADS122S14EVM-PDK の箱から、ADS122S14EVM、PAMB コントローラ カード、USB ケーブルを取り出します。
2. PAMB コントローラ カードと ADS122S14EVM がまだ組み立てられていない場合は、[図 1-2](#) の左側の図に示すように、ADS122S14EVM を PAMB コントローラ カードに接続します。
3. JP1 ジャンパを、以下のオプションから選択し対象の位置に設定します。
 - a. ADS122S14 の AVDD に内蔵 3.3V 電源を使用します (JP1 のピン 1 ~ 2、デフォルト位置)。
 - b. ADS122S14 の AVDD に J5 からの外部電源を使用します (JP1 のピン 2 ~ 3)。
4. [Ti.com](#) から GUI をダウンロードし、[セクション 3.2](#) の手順に従って GUI をインストールします。
5. PAMB からの micro-USB—USB ケーブルを、コンピュータの USB ポートに直接接続します。USB ケーブルを USB ハブ経由で接続しないでください。
6. GUI ソフトウェアを開きます。GUI の下部ステータスリボンに緑色の信号が表示され、ハードウェア接続インジケータが表示されていることを確認します ([セクション 4.1.3](#) を参照)。
7. センサまたは信号を入力端子台 (J6 および J7) に接続します。
8. GUI の [Register Configurations](#) (レジスタ構成) または [ADC Capture](#) (ADC キャプチャ) のページから内部レジスタを構成します。
9. GUI の [Time Domain Display](#) (時間ドメイン表示) のページの [Capture](#) (キャプチャ) ボタンをクリックして、データをキャプチャおよび解析します。



2 ハードウェア

ADS122S14EVM は、アナログ信号ソースや PAMB コントローラ カードとのインターフェイスを容易に確立できるように設計されています。このセクションでは、電源、アナログ入力、デジタル信号と接続、シリアル インターフェイスの詳細について説明します。

2.1 アナログおよびデジタル電源

ADS122S14 は、1.74V ~ 3.6V の広いユニポーラ アナログ電源電圧 (AVDD) 範囲をサポートしています。デフォルトでは、ADS122S14EVM の AVDD には PAMB コントローラ カードからの 3.3V 電源が使用されます。PAMB コントローラ カードは、USB から供給される 5V レールを使用して、3.3V 電源を生成します。代替として、JP1 ヘッダのピン 2 とピン 3 の間にジャンパを取り付け、ADS122S14EVM の J5 端子台に +1.74V ~ +3.6V の外部電源を接続して使用することもできます。

図 2-1 に、ADS122S14EVM の通常動作に必要な AVDD および DVDD 電源の接続オプションを示します。

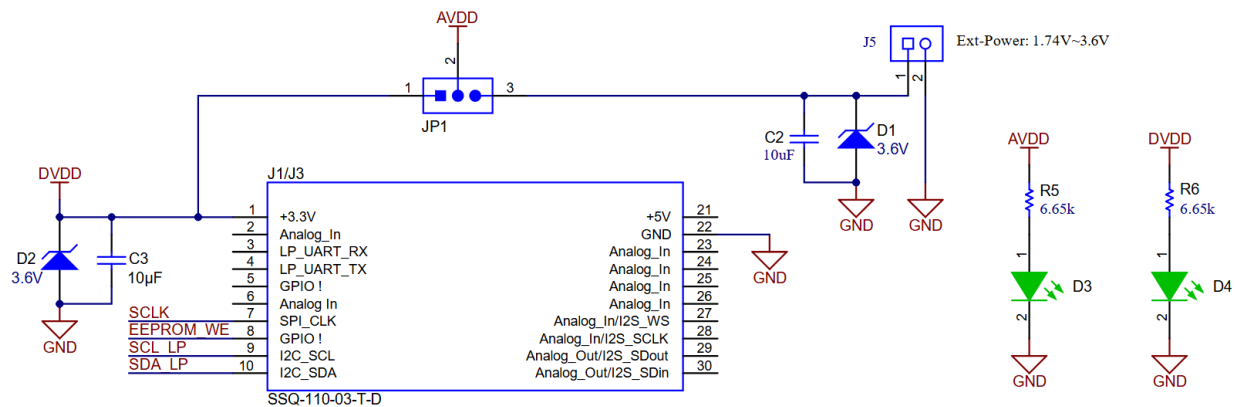


図 2-1. 電源の選択と接続

図 2-2 に示すように、USB ケーブルをコンピュータに接続すると、PAMB コントローラ カードの 2 つの LED が点灯します。PAMB 上の LED D1 は、ADS122S14EVM-PDK が GUI ソフトウェアと通信する準備ができていることを示します。PAMB コントローラ カードの LED D5 は、5V 出力がアクティブであることを示します。

図 2-2 に示すように、ADS122S14EVM 上の 2 つの LED で電源が有効なことが確認できます。LED D4 は、3.3V 出力がアクティブであることを示します。LED D3 は、ジャンパ JP1 のシャント選択後、AVDD がアクティブであることを示します。

ADS122S14 は、1.65V ~ 3.6V のデジタル電源電圧 (DVDD) に対応しています。ADS122S14EVM では、ADS122S14 の DVDD は 3.3V の固定値です。AVDD と同様に、この 3.3V の DVDD は USB 電源電圧から供給され、PAMB コントローラ カードの DVDD として使用されます。または、PAMB ボードを使用せず、ADS122S14 との通信に外部 MCU を使用する場合、代替として、+1.74V ~ +3.6V の外部電源を J1 ヘッダのピン 1 に印加し、評価基板上の ADS122S14 の DVDD 電源として使用することもできます。

必要に応じて、PAMB コントローラ ボードのリセット ボタンを押すことで、PAMB コントローラ ボードをリセットできます。

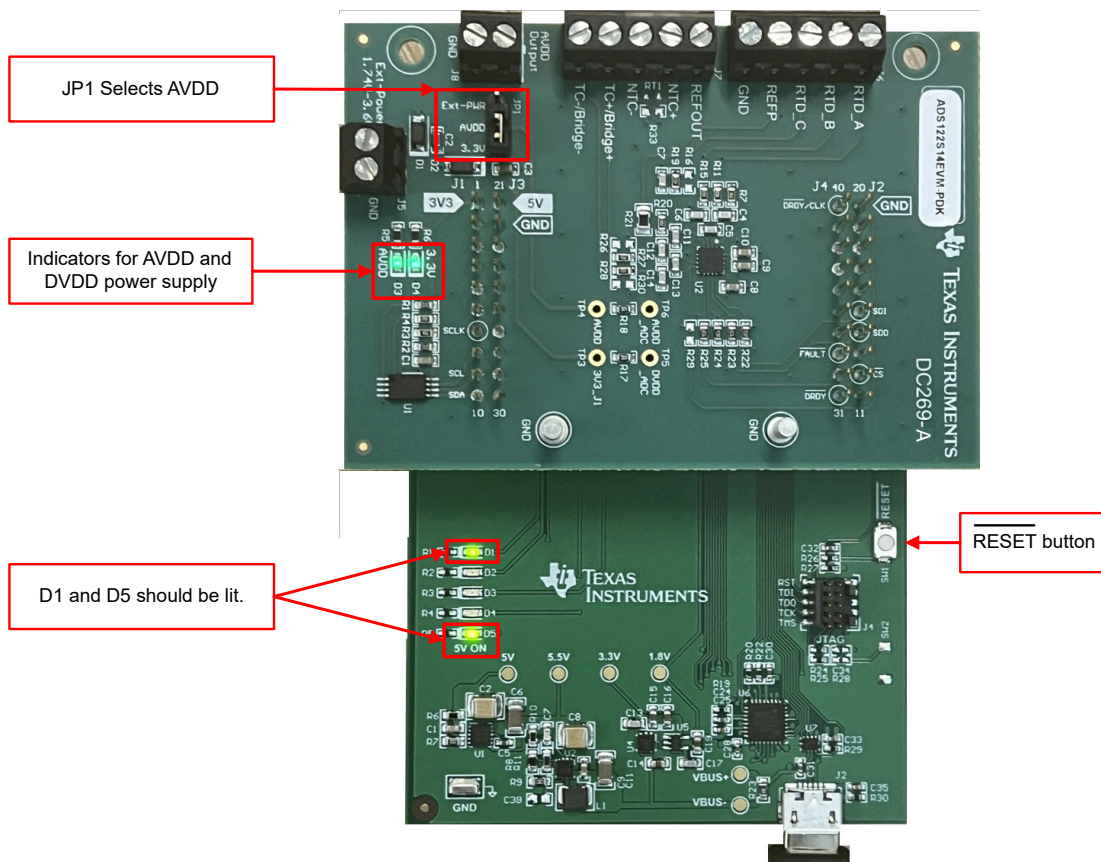


図 2-2. AVDD 電源の LED インジケータおよびジャンパ (JP1) の選択

2.2 アナログ入力接続

ADS122S14EVM の各端子台には、外部センサと電源を接続する機能があります。端子台 J6 の RTD_A、RTD_B、RTD_C は、温度測定用に 2 線式、3 線式、4 線式の RTD を接続するように設計されています。REFP は、RTD 設計でのレシオメトリック測定用の電圧リファレンスの正入力としての外部入力であり、J6 の REFP ピンを使用して R20 抵抗を流れる電流が発生したときにリファレンス電圧が生成されます。

端子台 J7 は熱電対やサーミスタ、ブリッジセンサに接続するための端子を提供します。端子 TC+/Bridge+ および TC-/Bridge- は熱電対またはブリッジ式センサ用の入力端子です。NTC+ および NTC- は、サーミスタを接続するための入力端子です。REFOUT は、ADS122S14 からの内部電圧リファレンス出力 (1.5V または 2.5V) を使用して、サーミスタを励起したり、熱電対センサにバイアスを与えたりするための接続オプションを提供します。

最後に、端子台 J8 から AVDD 出力が供給され、外部ブリッジセンサの励起電圧として使用できます。

表 2-1 に、ねじ端子台の詳細を示します。

表 2-1. ADS122S14EVM の端子台の説明

端子台	説明	機能
J5:1	Ext-Power (外部電源)	外部電源入力 (1.74V ~ 3.6V)
J5:2	GND	外部電源用のアナログ グランド
J6:1	RTD_A	RTD 接続点 A
J6:2	RTD_B	RTD 接続点 B
J6:3	RTD_C	RTD 接続点 C
J6:4	REFP	電圧リファレンスの正入力
J6:5	GND	アナログ グランド 電圧リファレンスの負入力用
J7:1	REFOUT	内部電圧リファレンス出力
J7:2	NTC+	サーミスタ正入力
J7:3	NTC-	サーミスタ負入力
J7:4	TC+/Bridge+	熱電対またはブリッジの正入力
J7:5	TC-/Bridge-	熱電対またはブリッジの負入力
J8:1	AVDD 出力	AVDD 電源出力
J8:2	GND	AVDD 出力用アナログ グランド

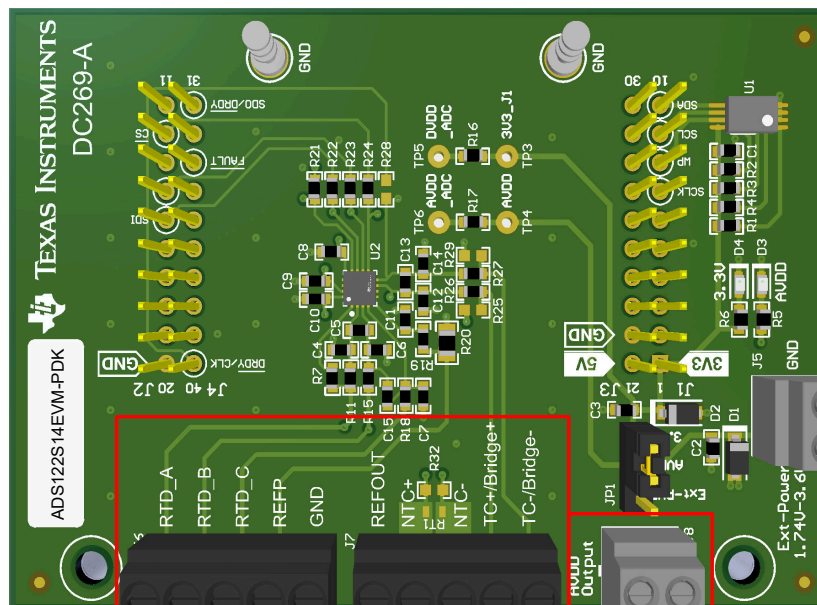


図 2-3. DC269A: アナログ入力 (J6、J7) と AVDD 出力 (J8)

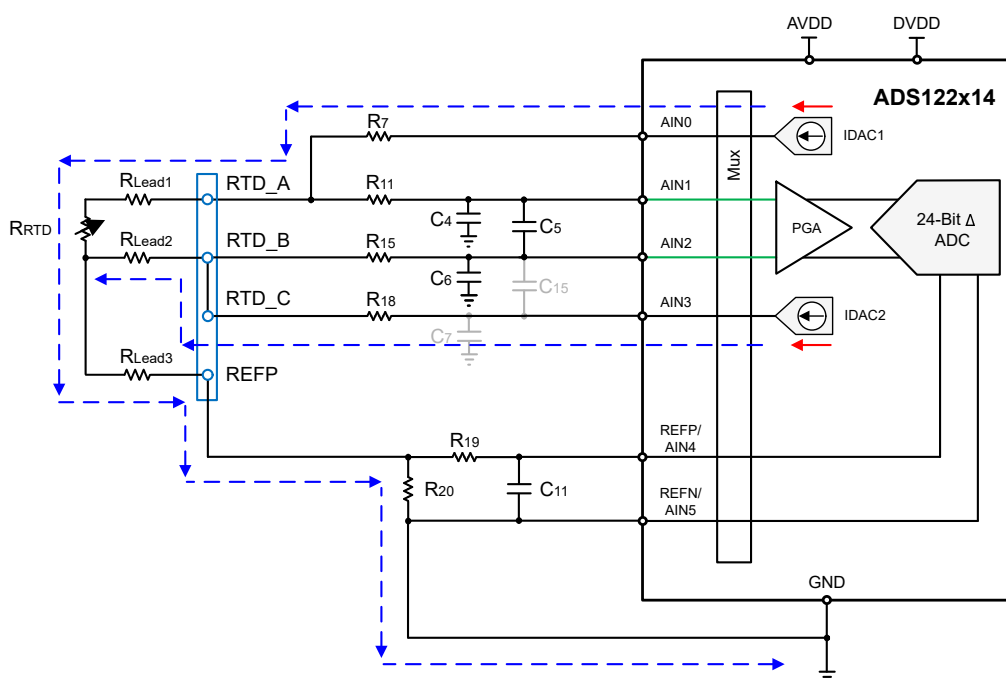
表 2-2 は、ADS122S14EVM または ADS122C14EVM を用いて各 RTD 構成を測定する際に必要となる IDAC およびアナログ入力チャネル設定をまとめたものです。

表 2-2. 各種 RTD タイプに対応する ADS122x14EVM の設定

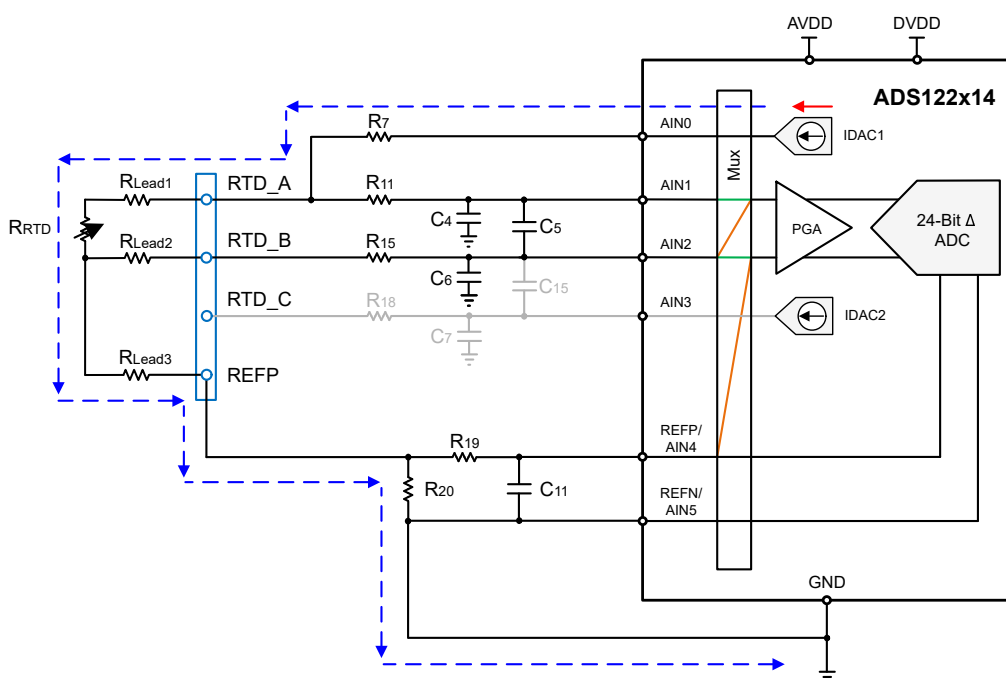
RTD	IDAC 数	RREF 抵抗	IDAC チャネル	AINP	AINN
2 線式	1	ローサイド	AIN0	AIN1	AIN4
3 線式	1	ローサイド	AIN0	AIN1 ⁽¹⁾	AIN2 ⁽¹⁾
				AIN2 ⁽²⁾	AIN4 ⁽²⁾
4 線式	2	ローサイド	AIN0、AIN3	AIN1	AIN2
	1	ローサイド	AIN0	AIN2	AIN3

- (1) 最初の測定。
(2) 2 回目の測定。

図 2-4 および 図 2-5 に、ADS122S14EVM および ADS122C14EVM がサポートする 2 線式、3 線式、4 線式の RTD 測定図を示します。

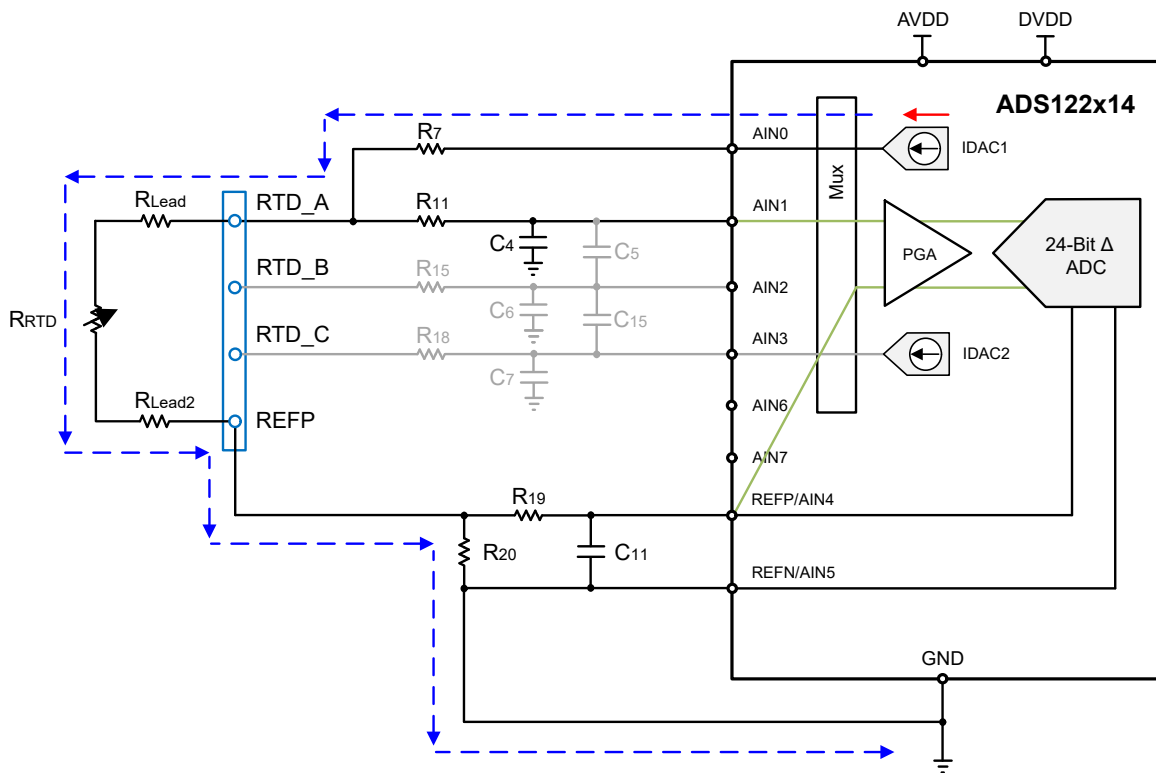


3-Wire RTD: Two IDACs, One Measurement (AIN1-AIN2)

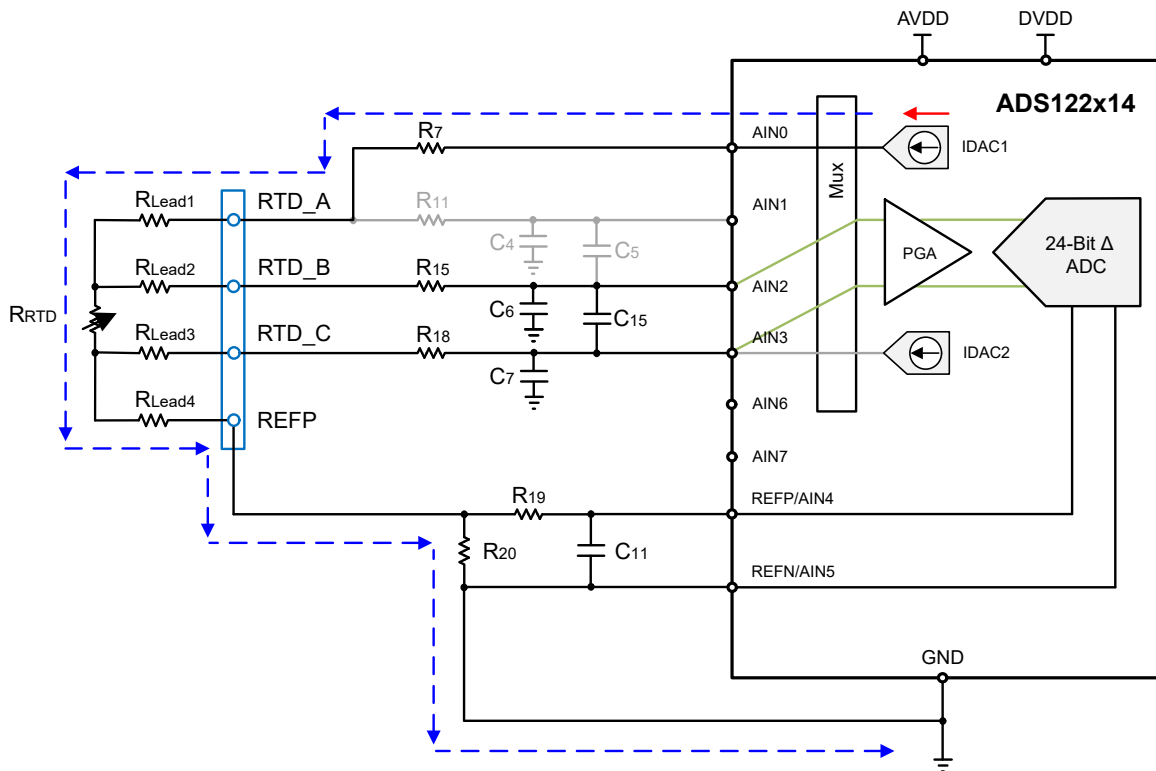


3-Wire RTD: One IDAC, Two Measurements (AIN1-AIN2, AIN2-AIN4)

図 2-4. DC269A: 1 つと 2 つの IDAC を用いた 3 線式 RTD 測定



2-Wire RTD: One IDAC, One Measurement (AIN1-AIN4)



4-Wire RTD: One IDAC, One Measurement (AIN2-AIN3)

図 2-5. DC269A: 1 つの IDAC を用いた 2 線式、4 線式 RTD 測定

図 2-6 に、ADS122S14EVM および ADS122C14EVM がサポートする熱電対センサのバイアス回路を示します。この回路では、コールド ジャンクション補償 (CJC) 用にサーミスタを使用します。赤い矢印で示された箇所は、ユーザーが用意して接続する必要がある外部ジャンパ線です。熱電対測定の詳細については、アプリケーション ノートを参照してください。[熱電対測定の基本ガイド](#)。

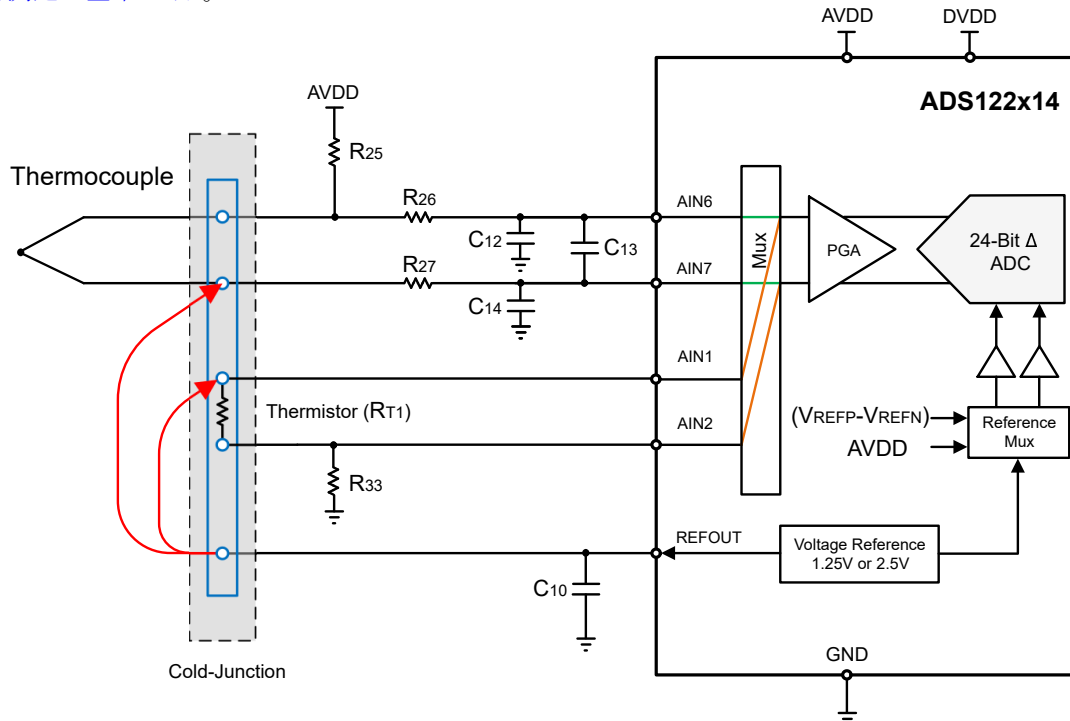


図 2-6. DC269A:CJC 用サーミスタを用いた熱電対測定

図 2-7 に、ADS122S14EVM および ADS122C14EVM がサポートするブリッジ測定用回路を示します。この回路では、ブリッジの温度補償用にサーミスタを使用します。赤い矢印で示された箇所は、ユーザーが用意して接続する必要がある外部ジャンパ線です。熱電対測定の詳細については、アプリケーション ノートを参照してください。[ブリッジ測定の基本ガイド](#)。

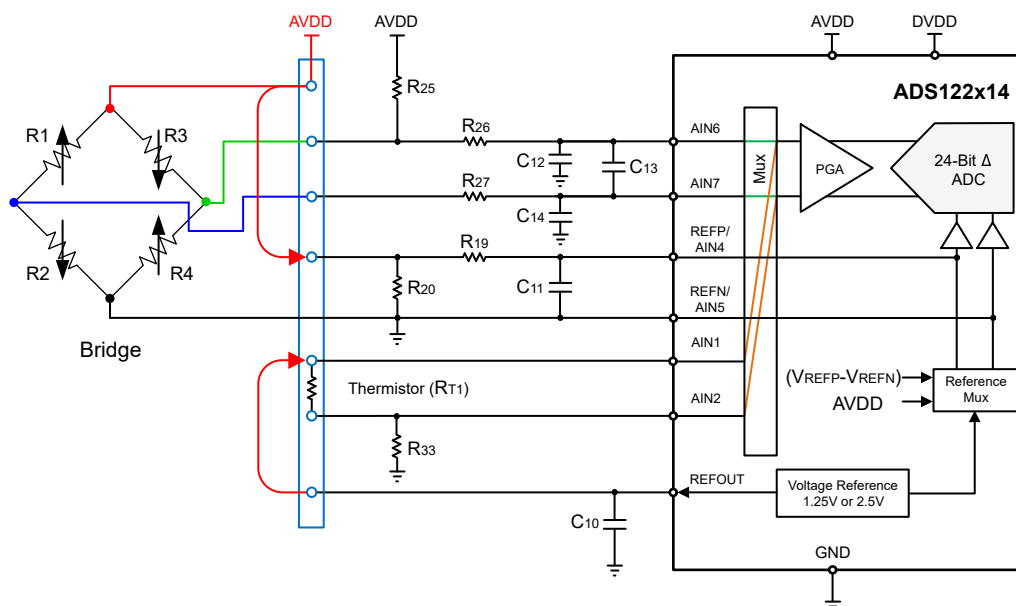


図 2-7. DC269A: 温度補償用サーミスタを用いた抵抗ブリッジ測定

2.3 デジタル信号および接続

ADS122S14EVM と PAMB コントローラ カード間のデジタル インターフェイスは、電源、SPI または I2C、ADS122S14 からのフォルト出力信号が含まれます。図 2-8 に、ADS122S14EVM のヘッダのピン配置と説明を示します。これらの接続点は、ロジック アナライザとの SPI 通信のトラブルシューティングや、PAMB を使用せずに外部 MCU を接続して ADS122S14EVM を制御する際に使用します。

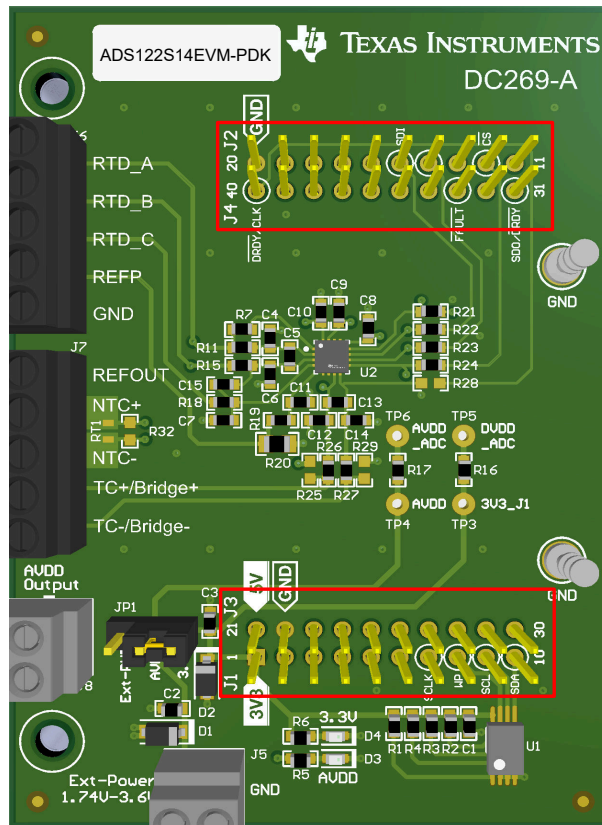


図 2-8. ADS122S14EVM と PAMB の接続

表 2-3. ADS122S14EVM ヘッダのピン配置および説明

説明	コネクタ	コネクタ	説明	説明	コネクタ	コネクタ	説明
3.3V	J1:1	J3:21	5V		J2:11	J4:31	SDO/DRDY
	J1:2	J3:22	GND	CS	J2:12	J4:32	
	J1:3	J3:23			J2:13	J4:33	フォルト
	J1:4	J3:24		SDO/DRDY	J2:14	J4:34	
	J1:5	J3:25		SDI	J2:15	J4:35	
	J1:6	J3:26			J2:16	J4:36	
SCLK	J1:7	J3:27			J2:17	J4:37	
EEPROM_WE	J1:8	J3:28			J2:18	J4:38	
SCL_LP	J1:9	J3:29			J2:19	J4:39	
SDA_LP	J1:10	J3:30		GND	J2:20	J4:40	DRDY/CLK

2.4 シリアル インターフェイス

ADS122S14EVM は、SPI を用いて、24 ビットの ADS122S14 や 16 ビットの ADS112S14 と通信します。ADS122C14EVM は、I2C インターフェイスを用いて、24 ビットの ADS122C14 や 16 ビットの ADS112C14 と通信します。評価基板の PCB レイアウトは、SPI と I2C 対応 ADC で共通です。表 2-4 に、各インターフェイスに必要な部品を評価基板上で示します。

表 2-4. ADS1x2x14EVM のバリエーションと部品実装

EVM	分解能/対応デバイス	インターフェイス	R8	R12	R13	R14	R22	R23	R24	R25
ADS122S14EVM	24 ビット/ADS122S14	SPI	未インストール				インストール済み			
	16 ビット/ADS112S14									
ADS122C14EVM	24 ビット/ADS122C14	I2C	インストール済み				未インストール			
	16 ビット/ADS112C14									

図 2-9 に、ADS122S14EVM と PAMB コントローラ カード間のデジタル接続を示します。ADS122S14 は、SPI シリアル通信 CPOL = 0, CPHA = 1 を使用して、内部レジスタを構成し、変換データを取得します。シリアルクロック (SCLK) 周波数は 16.66MHz まで対応しており、ADS122S14EVM は、シグナル インテグリティを向上させるために、各デジタル信号間に 47Ω の抵抗が挿入されています。通常、高速 SPI 通信では、立ち上がり/立ち下がり速い信号エッジによりオーバーシュートが発生することがあります。これらの 47Ω 抵抗により、信号エッジを低速化して、オーバーシュートが最小限に抑えられます。ヘッダ J1/J3 と J2/J4 は、デジタル信号を測定するためのテストポイント、または ADS122S14EVM を PAMB コントローラ カードに接続するための端子として機能します。

ヘッダ J1/J3 および J2/J4 のデジタル信号の最大動作電圧レベルは 3.6V です。この電圧レベルを超える、または ADS122S14EVM の電源投入前にデジタル信号を印加した場合、ADS122S14 が恒久的に損傷するおそれがあります。

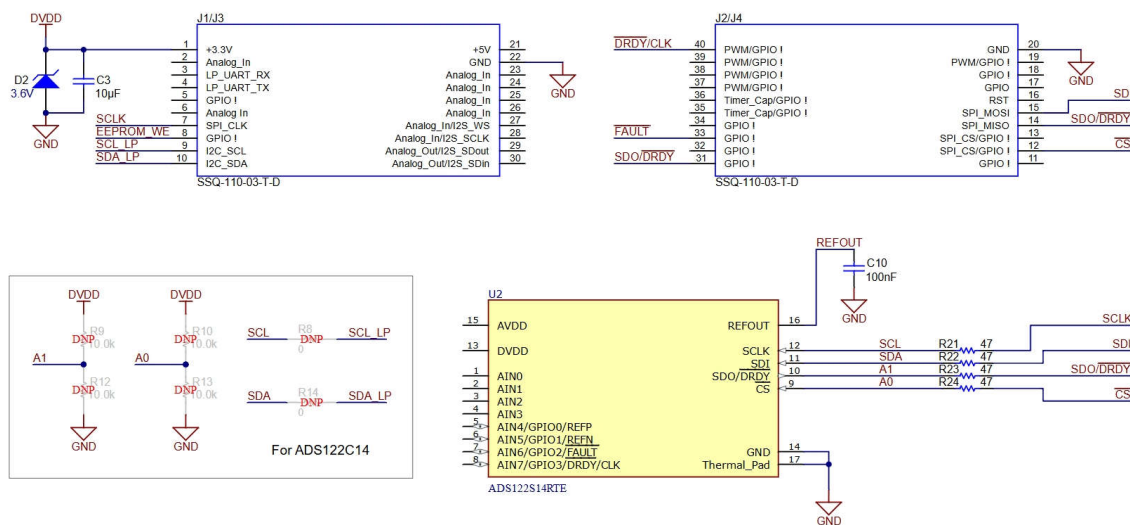


図 2-9. PAMB 上のデジタル信号への接続

2.5 EEPROM

図 2-10 に、PAMB コントローラ カードと組み合わせて 評価基板識別のみに使用される EEPROM 回路を示します。EEPROM は、ADS122C14EVM 上の ADS122C14 と共有される I2C バス経由で PAMB コントローラ カードと通信します。この回路は ADS122S14 または ADS122C14 の動作には不要であり、PAMB コントローラ カードを使用しない場合には、回路の電源をオフにすることができます。

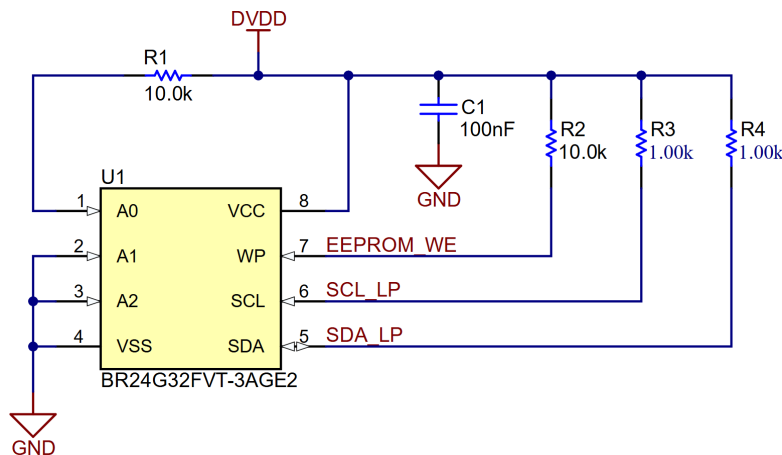


図 2-10. 評価基板 ID 用 EEPROM

2.6 外部コントローラへの接続

外部コントローラを ADS122S14EVM または ADS122C14EVM に接続するには、次の手順を実行します。

1. PAMB コントローラ カードから USB ケーブルを外します。
2. PAMB コントローラ カードから ADS122S14EVM を取り外します。
3. デジタル信号 (ADS122S14EVM の SPI または ADS122C14EVM の I2C インターフェイス信号) を、ADS122S14EVM から外部コントローラ ボードに接続します。詳細については、[セクション 2.3](#) および [セクション 2.4](#) を参照してください。
4. ADS122S14EVM から AVDD/DVDD とグラウンドを外部コントローラ ボードに接続します。詳細については、[セクション 2.1](#) を参照してください。
5. センサ信号を ADS122S14EVM に接続します。詳細については、[セクション 2.2](#) を参照してください。
6. [セクション 5.1](#) に示すように R28 を取り付け、R27 をアンインストールしてから、ADS122S14EVM からの DRDY/CLK 信号を外部コントローラ基板上に接続して、外部クロックを使用します。
7. 外部コントローラで対応するソフトウェアを開発して実行し、評価基板との通信を実施します。

3 ソフトウェア

3.1 ソフトウェアの説明

ADS122X14EVM-PDK-GUI ソフトウェアは、データ キャプチャ、ADS122S14 レジスタ構成全般、時間ドメイン解析、ヒストグラム解析、スペクトル解析を行うためのグラフィカル ツールが含まれています。また、このスイートには後処理のためにデータをテキスト ファイルにエクスポートする機能を備えています。

3.2 ADS122S14EVM ソフトウェアのインストール

ADS122S14EVM ツール フォルダの Tools and Software (ツールとソフトウェア) から最新バージョンの評価基板 GUI インストーラをダウンロードし、評価基板や PAMB を接続していないコンピュータ上で GUI インストーラを実行して、評価基板 GUI ソフトウェアをインストールします。

注意

EVM GUI インストーラをローカル ハードディスクにダウンロードする前に、コンピュータで実行されているアンチウイルス ソフトウェアを手動で無効にします。アンチウイルス設定によっては、エラー メッセージが表示されたり、installer.exe ファイルが削除されてしまう場合があります。

ライセンス契約に同意し、図 3-1 に示す画面の指示に従ってインストールを完了します。LabVIEW™ ランタイム エンジンがまだインストールされていない場合は、そのライセンス契約への同意を求めるプロンプトが表示され、インストールを完了するためにコンピュータの再起動を求められます。

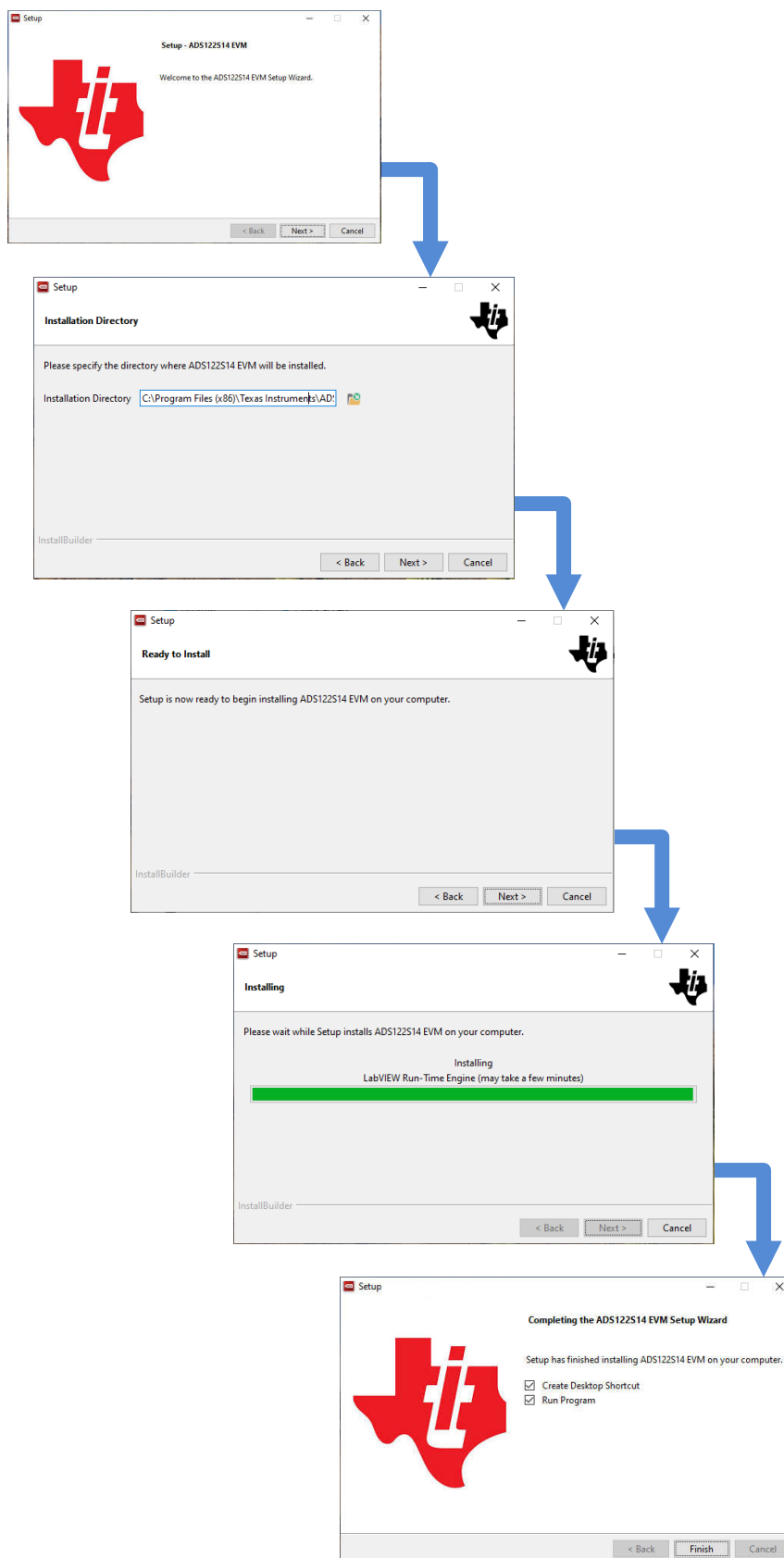


図 3-1. ソフトウェアのインストールとプロンプト

3.3 デバイス マネージャの確認

デバイス マネージャを確認し、図 3-2 に示すようにドライバが正しくインストールされていることを確認します。

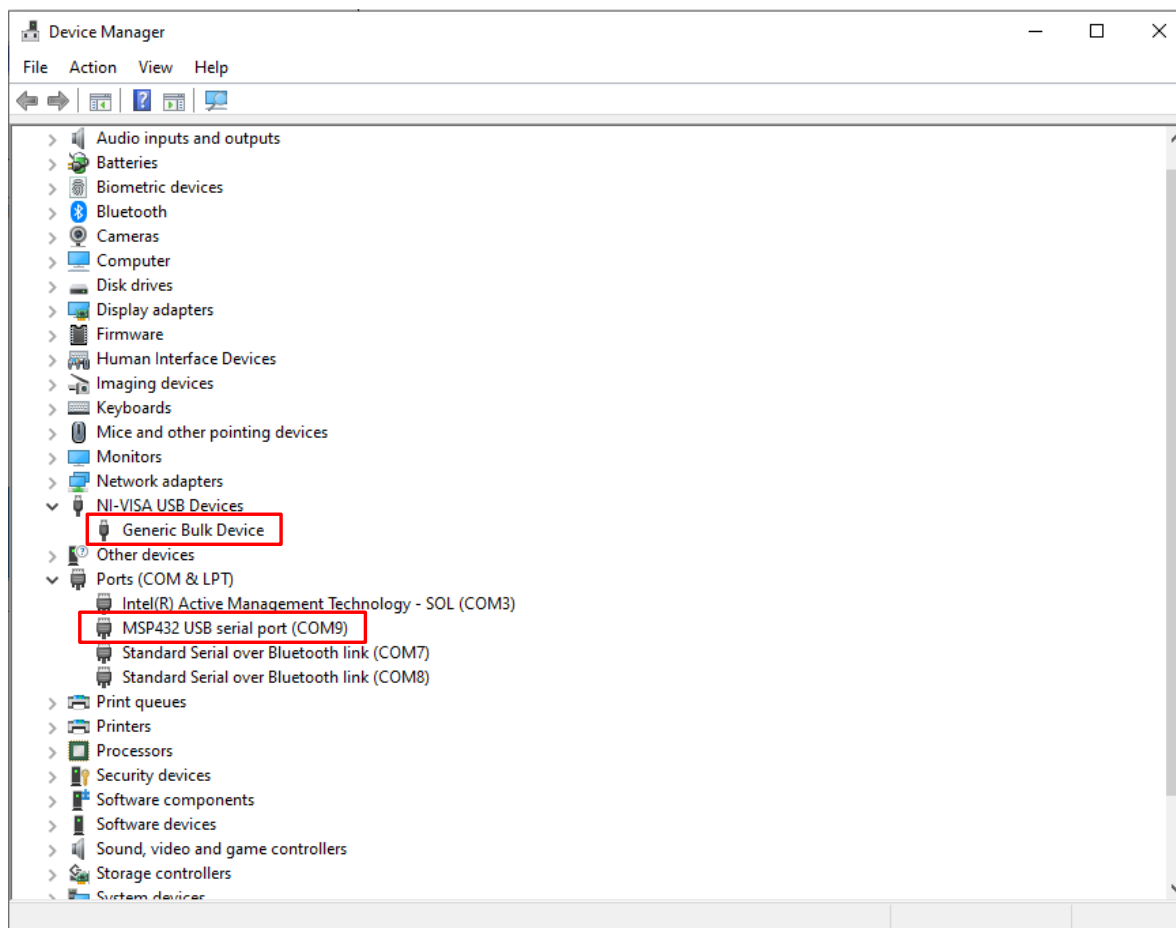


図 3-2. GUI インストール時のデバイス マネージャ確認

4 実装結果

4.1 EVM 動作

4.1.1 評価設定

図 4-1 に、GUI ソフトウェアのインストール後に ADS122S14EVM を接続する方法を示します。

1. PAMB コントローラ カードと ADS122S14EVM がまだされていない場合、ADS122S14EVM の J1/J3 と J2/J4 を PAMB コントローラ カードのコネクタに接続し、ADS122S14EVM を PAMB コントローラ カードに正しく取り付けます。正しく接続されていることを確認するには、図 1-2 を参照してください。
2. 評価基板の JP1 のジャンパ位置を確認します。
3. PAMB コントローラ カードとコンピュータの間を USB ケーブルで接続します。
4. PAMB の LED D1 と LED 5 が点灯し、PAMB の電源投入および接続完了を示します。
5. ADS122S14EVM の LED D3 と LED D4 が点灯し、ADS122S14EVM ボードに電源が投入されていることを示します。
6. スタートメニュー (図 4-2 を参照) またはインストールされたアイコンから、GUI ソフトウェアを起動します。GUI の右下隅にある **Connected (接続済み)** インジケータが緑色になっていることを確認します。これは、ADS122S14EVM および PAMB コントローラ カードが正常に接続され、GUI との通信が行われていることを示します。インジケータが灰色の場合、GUI の右上隅にある **Demo Mode (デモモード)** を確認し、このモードにチェックが入っていれば解除して、通常のデータキャプチャモードに戻します。
7. データをキャプチャする前に、レジスタを構成します。
8. 外部センサまたは信号を ADS122S14EVM の J6 または J7 に接続します。
9. GUI の **Capture (キャプチャ)** ボタンを押して、データをキャプチャします。

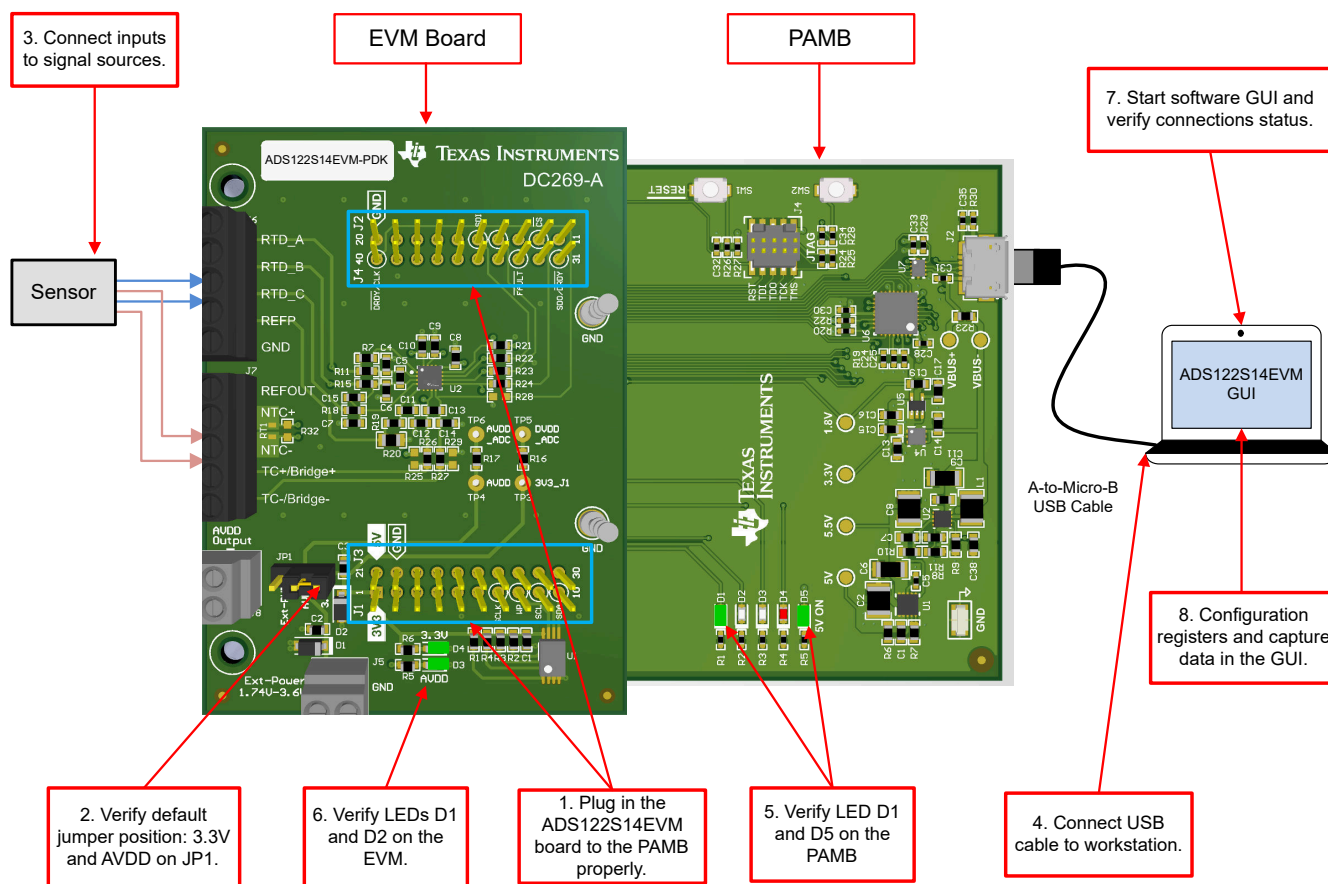


図 4-1. DC269A の接続

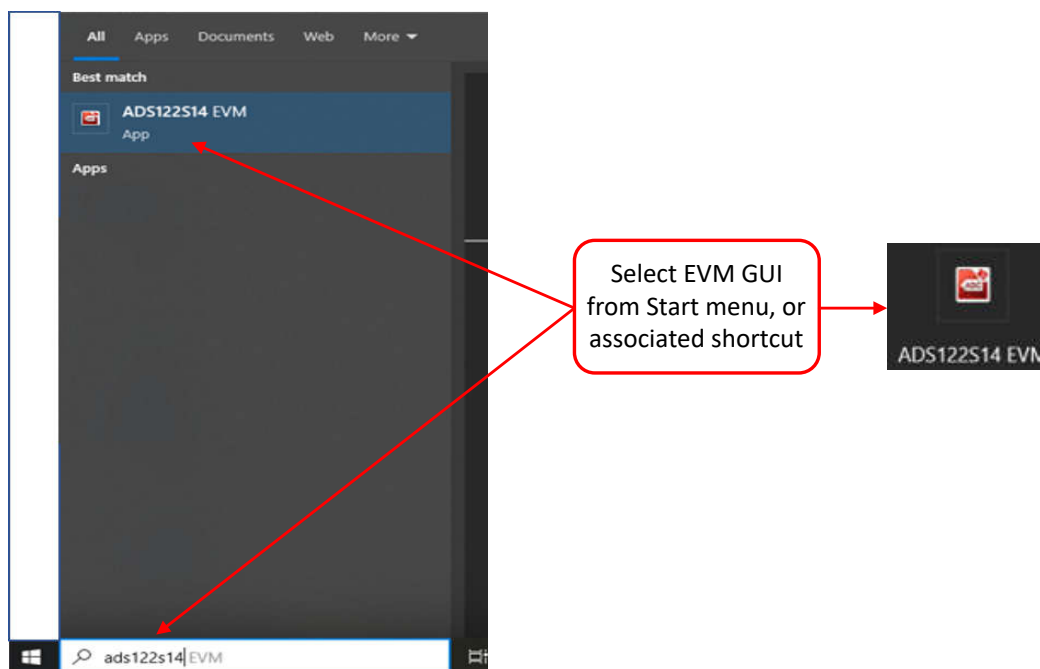


図 4-2. ADS122S14EVM GUI を起動します

4.1.2 ADC Capture (ADC キャプチャ) 設定

ADC Capture Settings (ADC キャプチャ設定) ページでは、複数の ADC 設定を簡単に構成でき、**Register Configurations** (レジスタ構成) ページを使用する場合の代替方法となります。ADC Capture Settings ページには、**General** (全般)、**Mux Control** (マルチプレクサ制御)、**IDAC and BOCS Configuration** (IDAC および BOCS 構成)、**Status** (ステータス) など複数のタブがあります。これらの設定を変更すると、**Register Configurations** ページの値も更新されます。右上隅の **Demo Mode** チェックボックスを使用して、ADS122S14EVM と PAMB コントローラ カードを GUI ソフトウェアから切断または再接続します。GUI 右下の緑色の **Connected** インジケータは、ADS122S14EVM と PAMB コントローラ カードが正常に接続され、GUI ソフトウェアと通信していることを示します。

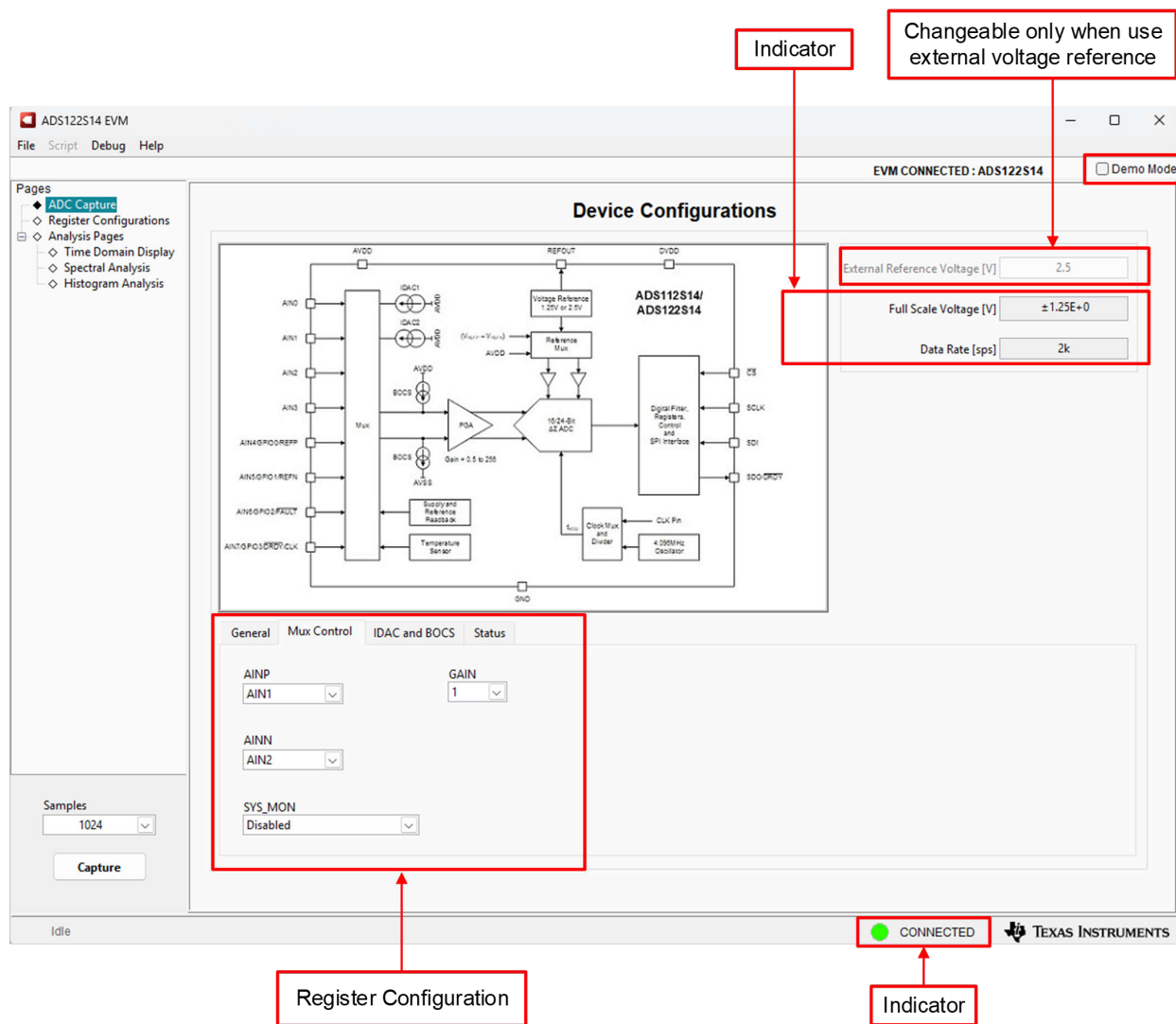
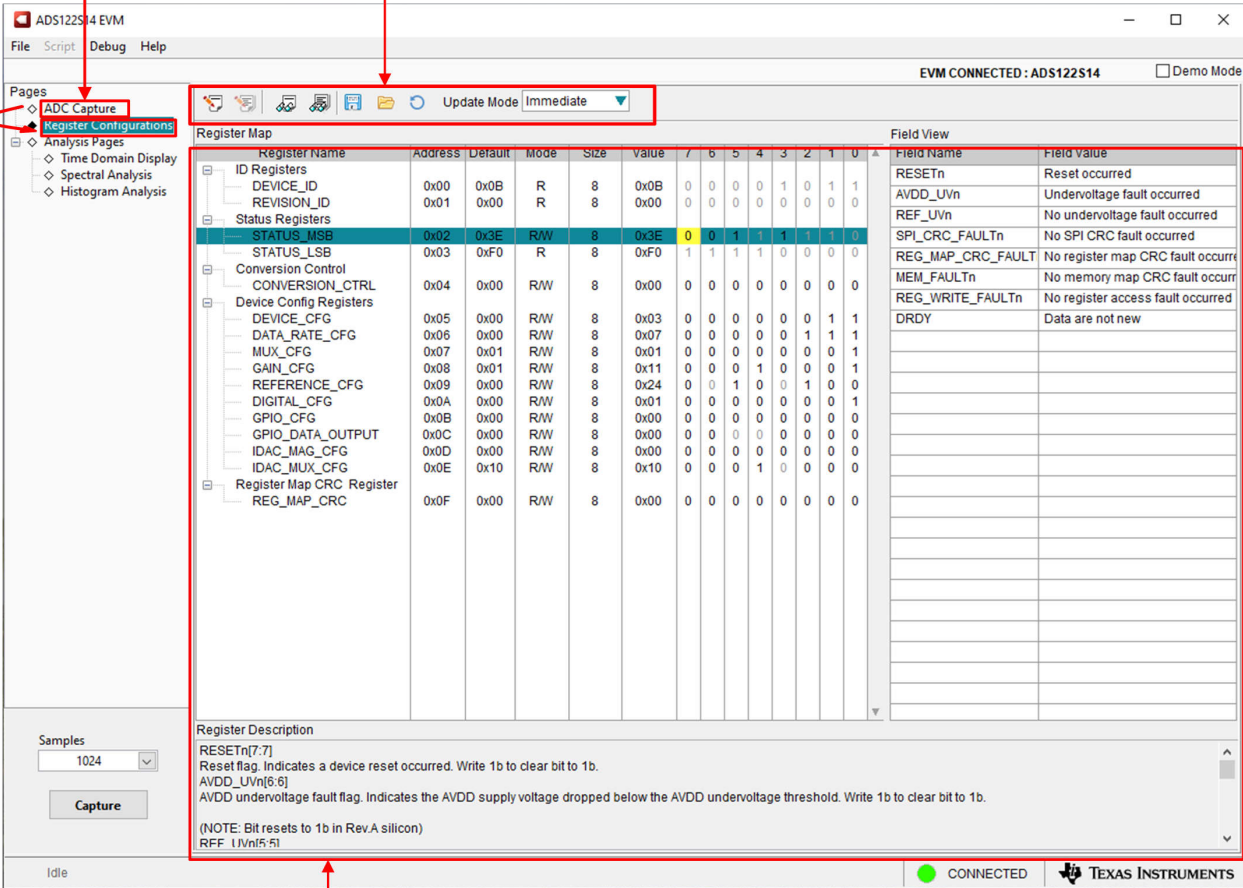


図 4-3. ADC キャプチャ

4.1.3 Register Configurations (レジスタ構成)

図 4-4 に、ADS122S14 の ADC レジスタ設定を示します。GUI ソフトウェアの左側にある **Register Configurations** (レジスタ構成) を選択すると、これらのレジスタ設定にアクセスできます。これらのレジスタ値を変更して、各種のデバイス動作モード (フィルタ設定や電源設定など) を設定します。レジスタ操作ツールを使用すると、選択したレジスタの読み書き、すべてのレジスタの読み取り、構成内容のファイルへの保存、構成ファイルを読み取ってレジスタ設定を復元することができます。



Switch to Register Configurations page

Register Operation

Register Configuration

Register Map

Register Name	Address	Default	Mode	Size	Value	7	6	5	4	3	2	1	0
ID Registers													
DEVICE_ID	0x00	0x0B	R	8	0x0B	0	0	0	0	1	0	1	1
REVISION_ID	0x01	0x00	R	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
Status Registers													
STATUS_MSB	0x02	0x3E	R/W	8	0x3E	0	0	1	1	1	1	1	0
STATUS_LSB	0x03	0xF0	R	8	0xF0	1	1	1	1	0	0	0	0
Conversion Control													
CONVERSION_CTRL	0x04	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
Device Config Registers													
DEVICE_CFG	0x05	0x00	R/W	8	0x03	0	0	0	0	0	0	1	1
DATA_RATE_CFG	0x06	0x00	R/W	8	0x07	0	0	0	0	0	1	1	1
MUX_CFG	0x07	0x01	R/W	8	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1
GAIN_CFG	0x08	0x01	R/W	8	0x11	0	0	0	1	0	0	0	1
REFERENCE_CFG	0x09	0x00	R/W	8	0x24	0	0	1	0	0	1	0	0
DIGITAL_CFG	0x0A	0x00	R/W	8	0x01	0	0	0	0	0	0	0	1
GPIO_CFG	0x0B	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
GPIO_DATA_OUTPUT	0x0C	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
IDAC_MAG_CFG	0x0D	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
IDAC_MUX_CFG	0x0E	0x10	R/W	8	0x10	0	0	0	1	0	0	0	0
Register Map CRC Register													
REG_MAP_CRC	0x0F	0x00	R/W	8	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0

Field View

Field Name	Field value
RESETn	Reset occurred
AVDD_UVn	Undervoltage fault occurred
REF_UVn	No undervoltage fault occurred
SPI_CRC_FAULTn	No SPI CRC fault occurred
REG_MAP_CRC_FAULT	No register map CRC fault occurred
MEM_FAULTn	No memory map CRC fault occurred
REG_WRITE_FAULTn	No register access fault occurred
DRDY	Data are not new

Register Description

RESETn[7:7]
Reset flag. Indicates a device reset occurred. Write 1b to clear bit to 1b.

AVDD_UVn[6:6]
AVDD undervoltage fault flag. Indicates the AVDD supply voltage dropped below the AVDD undervoltage threshold. Write 1b to clear bit to 1b.

(NOTE: Bit resets to 1b in Rev.A silicon)
RFF 1/1/15.5

図 4-4. Register Configurations (レジスタ構成)

4.1.4 Time Domain Display (時間ドメイン表示)

時間ドメイン表示ツールを使用すると、特定の入力信号に対する ADC の応答を視覚化できます。このツールは、ADC の動作を確認したり、大きな不具合のデバッグを行ったりする際に有用です。ユーザーは、[図 4-5](#) に示す現在のインターフェイス モード設定に従い、**Capture** (キャプチャ) ボタンを使用することで、ADS122S14EVM から選択したサンプル数のデータ キャプチャをトリガすることができます。x 軸と y 軸のサンプルの値には、指定したリファレンス電圧に基づいて換算された対応する等価アナログ電圧が表示されます。後述のセクションで説明されているいずれかの解析ツールにページを切り替えると、同じデータセットに対して各種計算が実行されます。image zoom tool (画像ズーム ツール) を使用して、表示されている波形を拡大または縮小します。右クリックメニューのツールを使用して、データを Excel ファイルに保存し、さらなる解析に利用します。



図 4-5. Time Domain Display (時間ドメイン表示)

4.1.5 Spectral Analysis Display (スペクトル解析表示)

図 4-6 に示す Spectral Analysis Display (スペクトル解析表示) は、7 項ブラックマン ハリス窓設定を用いたシングル正弦波信号の高速フーリエ変換 (FFT) 解析によって、ADS122S14 ADC の動的性能 (SNR、THD、THD + N、SFDR、ダイナミックレンジ) を評価することを目的としています。FFT ツールには、非コヒーレント サンプリングの影響を軽減するために必要なウィンドウ処理オプションが含まれています (これについての詳細な説明は本書の範囲外です)。7 項 ブラックマンハリス窓がデフォルトのオプションであり、最大 24 ビットの ADC の周波数成分を分解するのに十分なダイナミックレンジがあります。**Rectangle** (矩形窓) オプションは、ウィンドウを使用しない (矩形窓を用いる) 設定に相当しますが、推奨されません。図 4-6 に ADS122S14 入力を短絡し、データが GUI によってキャプチャされているときのノイズスペクトルを示します。



図 4-6. Frequency Domain Display (周波数ドメイン表示)

4.1.6 Histogram Analysis Display (ヒストグラム解析表示)

ノイズは ADC の分解能を低下させるため、ヒストグラム ツールを用いて有効分解能を推定することができます。ソース (入力駆動回路、リファレンス駆動回路、ADC 電源、ADC など) からの ADC 出力へのノイズ結合の累積影響は、特定のチャネルに印加される dc 入力を複数変換することで得られる ADC 出力コードヒストグラムの標準偏差に反映されます。図 4-7 に、GUI で **Capture** (キャプチャ) ボタンをクリックした後に得られた dc 入力に対応するヒストグラムを示します。

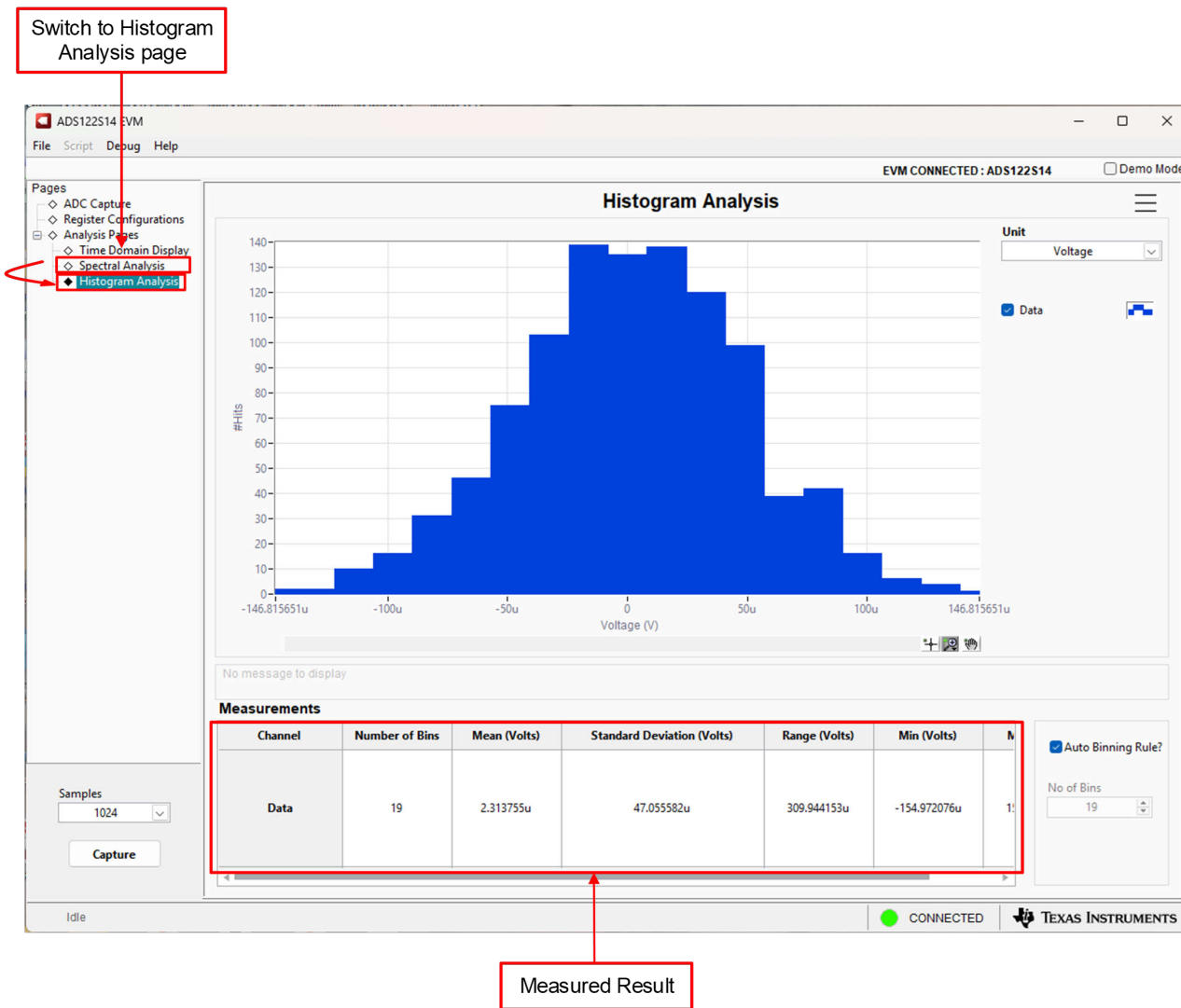


図 4-7. ヒストグラム表示

5.1 回路図

The diagram illustrates a complex PCB layout for a sensor module. Key components and their connections include:

- Power Management:** A 1.74V-3.6V power source (J5) feeds into a 3.3V regulator (U1) and a 1.2V regulator (U2). Various resistors (R1, R2, R3, R4, R7, R11, R15, R18, R19, R20, R26, R27, R29, R31, R32) and capacitors (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14) are used for decoupling and filtering.
- Microcontroller (U1):** An ADS122S14RTE microcontroller is connected to various sensors and power rails. It includes pins for SCL, SDA, SCL LP, SDA LP, and various I/O pins.
- Sensors:**
 - RTD (RTD_A, RTD_B, RTD_C):** Resistance Temperature Detectors connected via resistors (R11, R15, R18) and capacitors (C4, C5, C6, C7, C11, C12, C13, C14).
 - REFP:** Reference potential connected via resistors (R20, R26) and capacitors (C11, C12, C13, C14).
 - TC (TC+/Bridge+, TC-/Bridge-):** Temperature sensor inputs connected via resistors (R26, R27, R29) and capacitors (C12, C13, C14).
 - NTC (NTC+, NTC-):** Negative Temperature Coefficient thermistors connected via resistors (R31, R32).
- Other Components:**
 - Diodes (D1, D2, D3, D4):** Used for signal conditioning and protection.
 - Resistors (R5, R6):** Pull-up/pull-down resistors for I/O lines.
 - Capacitors (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14):** Decoupling and timing components.
 - Connectors (J6, J7, J8):** For external connections.

The layout is a top-down view of the PCB, showing the placement of components and the routing of signals and power lines. The components are labeled with their values and pin numbers. The layout is a top-down view of the PCB.

図 5-1. ADS122S14EVM メイン回路図

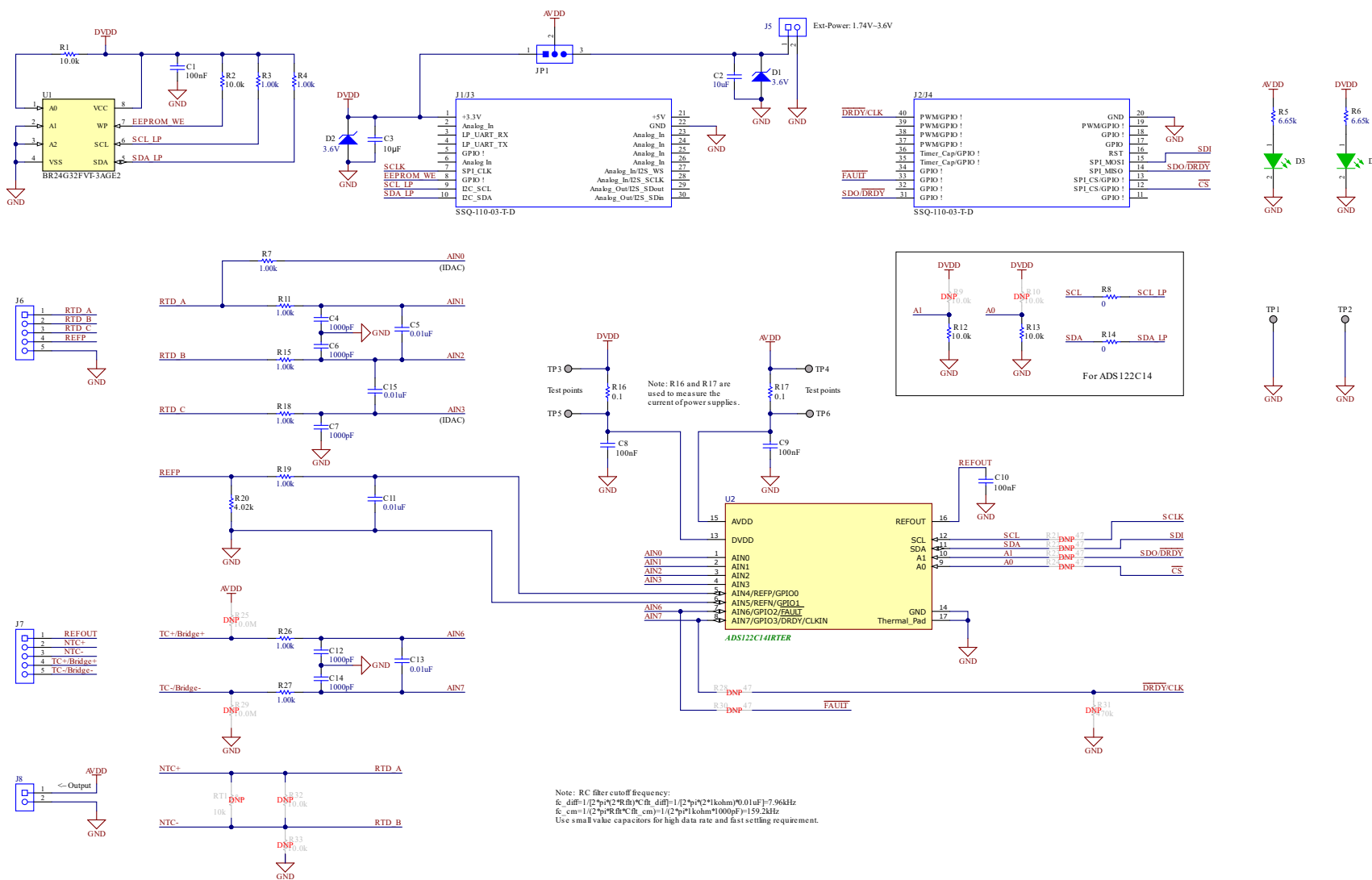
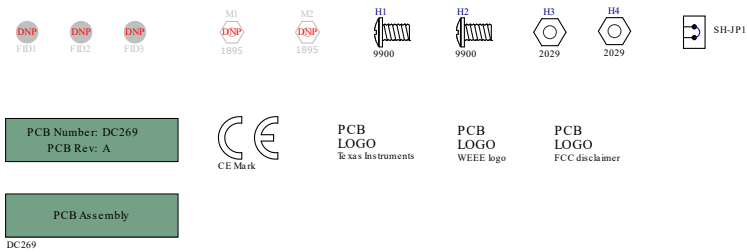


図 5-2. ADS122C14EVM メイン回路図



LBL1

PCB Label

ZZ1

Label Assembly Note

This Assembly Note is for PCB labels only.

ZZ2

Assembly Note

These assemblies are ESD sensitive. ESD precautions shall be observed.

ZZ3

Assembly Note

These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

ZZ4

Assembly Note

These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A-610 Class 2, unless otherwise specified.

Variant/Label Table	
Variant	Label Text
001	ADS122S14EVM-PDK
002	ADS122C14EVM-PDK

図 5-3. ADS122C14EVM ハードウェア回路図

5.2 PCB のレイアウト

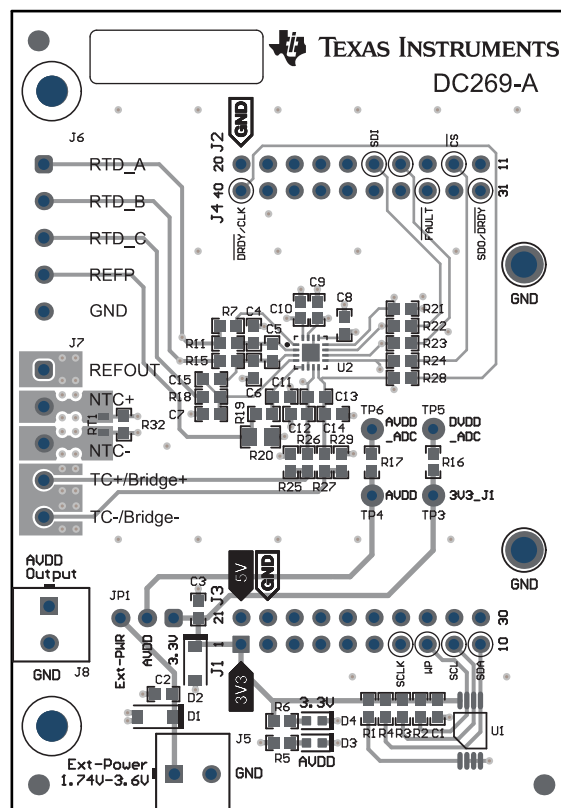


図 5-4. ADS122x14EVM の PCB レイアウト (上面図)

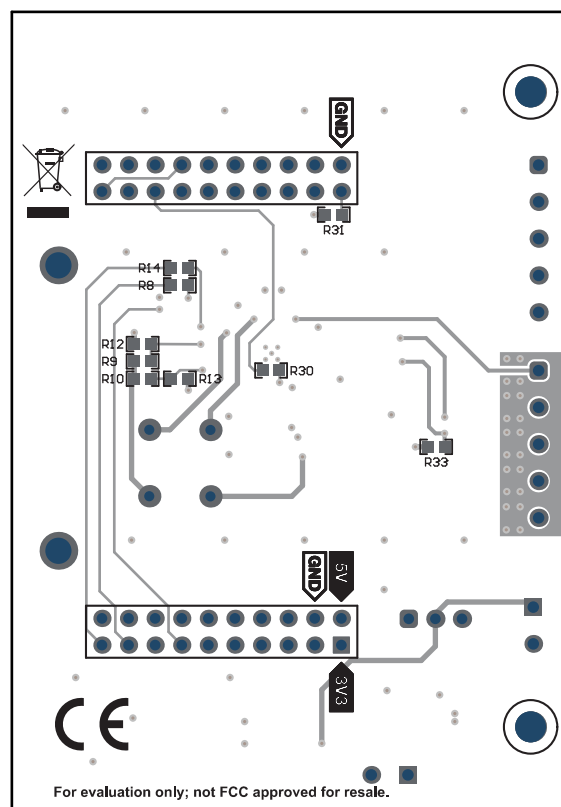


図 5-5. ADS122x14EVM の PCB レイアウト (下面図)

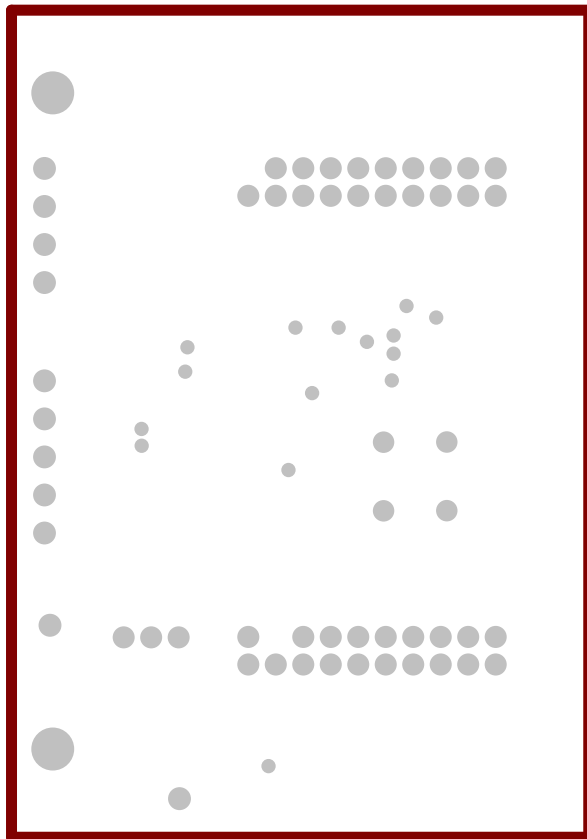


図 5-7. ADS122x14EVM の PCB レイアウト (内部 GND プレーン 2)

5.3 部品表 (BOM)

表 5-1. ADS122S14EVM — 部品表 (BOM)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
PCB1	1		プリント基板		DC269	任意
C1、C8、C9、C10	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、25V、±10%、X7R	0603	C0603C104K3RACTU	Kemet
C2、C3	2	10uF	コンデンサ、セラミック、10μF、25V、±20%、X5R	0603	GRT188R61E106ME13D	MuRata
C4、C6、C7、C12、C14	5	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±5%、C0G/NP0	0603	GRM1885C1H102JA01D	MuRata
C5、C11、C13、C15	4	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01μF、50V、±5%、C0G/NP0	0603	GRM1885C1H103JA01D	MuRata
D1、D2	2	3.6V	ダイオード、ツェナー、3.6V、500mW	SOD-123	MMSZ4685T1G	ON Semiconductor
D3、D4	2	緑	LED、緑、SMD	Body1.6x0.8mm	LTST-C193TGKT-5A	Lite-On
J1/J3、J2/J4	2		レセプタクル、2.54mm、10x2、錫、TH	10x2 レセプタクル	SSQ-110-03-T-D	Samtec
J5、J8	2		端子台、3.5mm、2x1、錫、TH	端子台、3.5mm、2x1、TH	0393570002	Molex
J6、J7	2		端子台、3.5mm、5x1、錫、TH	端子台、3.5mm、5x1、TH	393570005	Molex
JP1	1		ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	3x1 ヘッダー	TSW-103-07-G-S	Samtec
R1、R2	2	10.0kΩ	抵抗、10.0k、1%、0.1W	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R3、R4、R7、R11、R15、R18、R19、R26、R27	9	1.00kΩ	抵抗、1.00k、0.1%、0.1W	0603	RG1608P-102-B-T5	Susumu Co Ltd
R5、R6	2	6.65kΩ	抵抗、6.65k、1%、0.1W	0603	RC0603FR-076K65L	Yageo
R16、R17	2	0.1Ω	RES、0.1、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 1	0603	ERJ-L03KF10CV	Panasonic
R20	1	4.02kΩ	RES、4.02k、0.1%、0.125W	0603	RT0805BRD074K02L	Yageo America
R21、R22、R23、R24	4	47Ω	RES、47、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0	0603	CRCW060347R0JNEA	Vishay-Dale
SH-JP1	1	1x2	シャント、100mil、金メッキ、黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2	2		端子、タレット、TH、トリプル	Keystone1598-2	1598-2	Keystone
U1	1		I2C BUS EEPROM (2 線式)、TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm
U2	1		ローパワー、24 ビット、8 チャネル、64kSPS、SPI/PGA/電圧リファレンス内蔵デルタ シグマ ADC	WQFN16	ADS122S14RTE	テキサス・インスツルメンツ
H1、H2	2		ナベ小ねじ、十字ねじ 4-40		9900	Keystone

表 5-1. ADS122S14EVM — 部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
H3, H4	2		3/16 ラウンド メス スタンドオフ		2029	Keystone
M1, M2	0		六角スタンドオフねじ #4-40 アルミ 0.750" (19.05mm) 3/4"	HEX_STANDOFF_4-40	1895	Keystone
R8, R14	0	0	抵抗、0、5%、0.1W	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R9, R10, R12, R13、 R32, R33	0	10.0kΩ	抵抗、10.0k、1%、0.1W	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R25, R29	0	10.0MΩ	抵抗、10.0M、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0	0603	CRCW060310M0FKEA	Vishay-Dale
R28, R30	0	47Ω	RES、47、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0	0603	CRCW060347R0JNEA	Vishay-Dale
R31	0	470kΩ	抵抗、470k、1%、0.1W	0603	RC0603FR-07470KL	Yageo
RT1	0	10kΩ	サーミスタ NTC、10kΩ、3%、0603	0603	ERT-J1VR103H	Panasonic

表 5-2. ADS122C14EVM — 部品表 (BOM)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
PCB	1		プリント基板		DC269	任意
C1, C8, C9, C10	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、25V、±10%、 X7R、0603	0603	C0603C104K3RACTU	Kemet
C2, C3	2	10uF	コンデンサ、セラミック、10μF、25V、±20%、X5R、 0603	0603	GRT188R61E106ME13D	MuRata
C4, C6, C7, C12、 C14	5	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±5%、 C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H102JA01D	MuRata
C5, C11, C13, C15	4	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01μF、50V、±5%、 C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H103JA01D	MuRata
D1, D2	2	3.6V	ダイオード、ツェナー、3.6V、500mW、SOD-123	SOD-123	MMSZ4685T1G	ON Semiconductor
D3, D4	2	緑	LED、緑、SMD	Body1.6x0.8mm	LTST-C193TGKT-5A	Lite-On
J1/J3, J2/J4	2		レセプタクル、2.54mm、10x2、錫、TH	10x2 レセプタクル	SSQ-110-03-T-D	Samtec
J5, J8	2		端子台、3.5mm、2x1、錫、TH	端子台、3.5mm、2x1、TH	0393570002	Molex
J6, J7	2		端子台、3.5mm、5x1、錫、TH	端子台、3.5mm、5x1、TH	393570005	Molex
JP1	1		ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	3x1 ヘッダー	TSW-103-07-G-S	Samtec
R1, R2, R12, R13	4	10.0k	RES、10.0k、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo

表 5-2. ADS122C14EVM — 部品表 (BOM) (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
R3, R4, R7, R11, R15, R18, R19, R26, R27	9	1.00k	RES, 1.00k, 0.1%, 0.1W, 0603	0603	RG1608P-102-B-T5	Susumu Co Ltd
R5, R6	2	6.65k	抵抗, 6.65k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-076K65L	Yageo
R8, R14	2	0	抵抗, 0.5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R16, R17	2	0.1	抵抗, 0.1, 1%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 1, 0603	0603	ERJ-L03KF10CV	Panasonic
R20	1	4.02k	抵抗, 4.02k, 0.1%, 0.125W, 0805	0805	RT0805BRD074K02L	Yageo America
SH-JP1	1	1x2	シャント, 100mil, 金メッキ, 黒	シャント	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1, TP2	2		端子, タレット, TH, トリプル	Keystone1598-2	1598-2	Keystone
U1	1		I2C BUS EEPROM (2 線式), TSSOP-B8	TSSOP-8	BR24G32FVT-3AGE2	Rohm
U2	1		ADS122C14IRTER	WQFN16	ADS122C14IRTER	テキサス・インスツルメンツ
H1, H2	2		ナベ小ねじ, 十字ねじ 4-40		9900	Keystone
H3, H4	2		3/16 ラウンド メス スタンドオフ	2029, 3/16 ラウンド メス ス タンドオフ	2029	Keystone
M1, M2	0		六角スタンドオフねじ #4-40 アルミ 0.750" (19.05mm) 3/4"	HEX_STANDOFF_4-40	1895	Keystone
R9, R10, R32, R33	0	10.0k	RES, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R21, R22, R23, R24, R28, R30	0	47	RES, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 47, 0603	0603	CRCW060347R0JNEA	Vishay-Dale
R25, R29	0	10.0Meg	抵抗, 10.0M, 1%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 0, 0603	0603	CRCW060310M0FKEA	Vishay-Dale
R31	0	470k	抵抗, 470k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07470KL	Yageo
RT1	0	10k	サーミスタ NTC, 10kΩ, 3%, 0603	0603	ERT-J1VR103H	Panasonic

6 追加情報

6.1 商標

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments.

Windows® and Microsoft® are registered trademarks of Microsoft Corporation.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

7 関連資料

7.1 補足事項

表 7-1 にテキサス インスツルメンツの関連資料をに示します。

表 7-1. 関連資料

資料	資料番号
ADS122S14 製品データシート	SBASAI9

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月