

ユーザガイドと仕様

USB-9201/9221

8 チャンネル、12 ビットアナログ入力デバイス

このユーザガイドでは、National Instruments USB-9201/9221 デバイスの使用方法と仕様を説明します。

概要

このユーザガイドでは、National Instruments USB-9201/9221 の使用方法について説明します。この文書では、ネジ留め式端子付 USB-9201/9221 と DSUB 付 USB-9201/9221 を包括的に USB-9201/9221 と表記します。システムの取り付け、構成、およびプログラムについての詳細は、システムに付属の文書を参照してください。

USB-9210/9221 データ集録デバイスは、信号調節実装付 12 ビットアナログ入力の 8 つのチャンネルに USB インタフェースを提供します。図 1 のように、USB-9201/9221 は NI 9201/9221 モジュールと USB-9162 キャリアの 2 つのコンポーネントから構成されています。

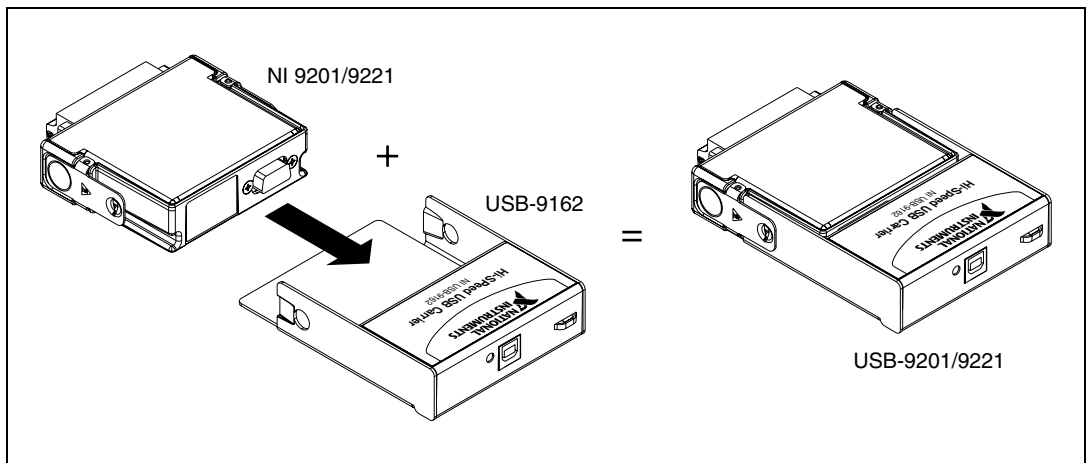


図 1 USB-9201/9221 のコンポーネント

寸法

図 2 および 3 は、USB-9201/9221 デバイスの寸法を示しています。

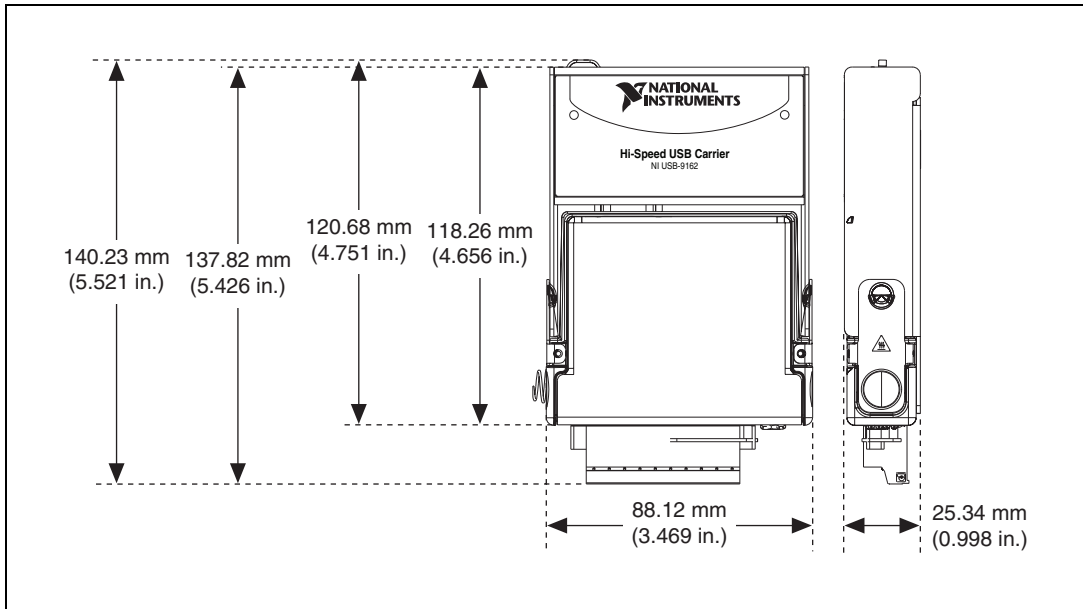


図 2 USB-9201/9221 デバイスのミリメートルでの寸法 (括弧内はインチ単位)

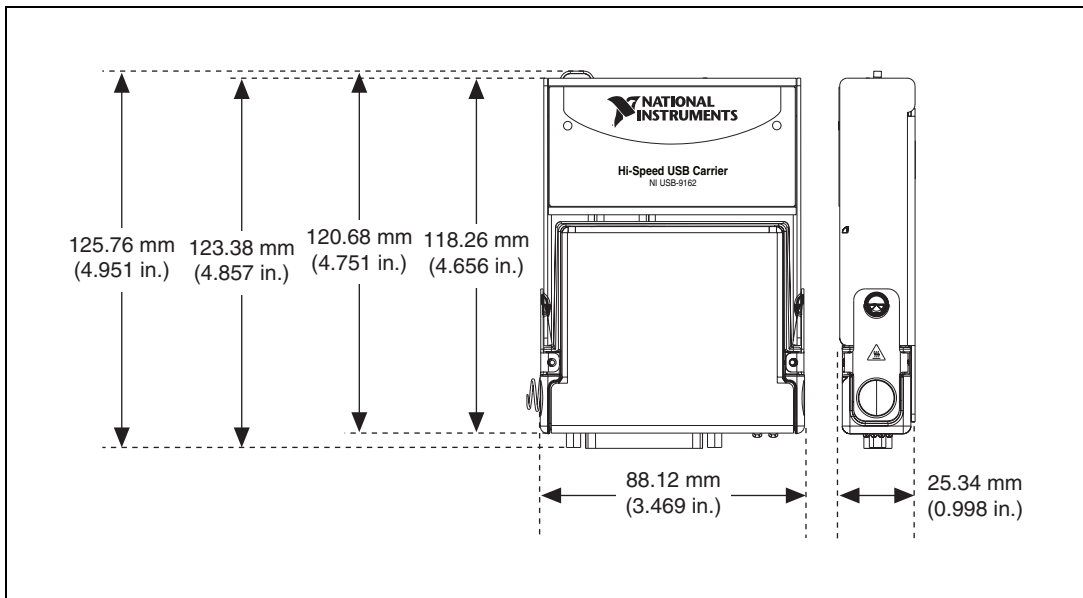


図 3 USB-9201/9221 (DSUB) デバイスのミリメートルでの寸法 (括弧内はインチ単位)

安全指針

USB-9201/9221 は、必ずこの操作手順に従って操作してください。

**注意**

NI 9201/9221 は USB-9201/9221 より厳しい認証規格を持ちますが、USB-9162 キャリアと共に使用する場合は、システム全体としての規格が限定される可能性があります。詳細については、「仕様」のセクションを参照してください。

**熱面**

このアイコンは、コンポーネントが熱を帯びる可能性があることを示します。このコンポーネントに接触すると、負傷する恐れがあります。

**注意**

電源がオフまたは非危険設置箇所であることが認識されている場合を除き、入出力側のワイヤまたはコネクタを **接続解除**しないでください。

**注意**

電源がオフまたは非危険設置箇所であることが認識されている場合を除き、モジュールを **取り外さない**でください。

**注意**

USB-9201/9221 を危険な設置箇所で使用することは **承認されていません**。

危険電圧に関する安全指針

ネジ留め式端子付 USB-9201/9221 にのみ危険電圧を接続することができます。DSUB 付 USB-9201/9221 には危険電圧を **接続しない**でください。

モジュールに **危険電圧** を印加する場合は、次の安全措置を講じてください。危険電圧とは、グラウンドに対して $>42.4 V_{pk}$ または 60 VDC 以上の電圧を指します。

**注意**

危険電圧の配線は、各地の電気規格によって資格を有するとみなされる人員のみが行ってください。

**注意**

危険電圧回路と人体が触れる可能性がある回路を、同じモジュール上で **組み合わせない**でください。

**注意**

デバイスとモジュールに接続されている回路は、人体に触れることがないように必ず適切に絶縁してください。

**注意**

モジュール端子が危険電圧で活電状態の場合、高電圧ネジ留め式端子バックシェルを使用して端子に **接触**することがないように注意します。詳細については、「高電圧ネジ留め式端子バックシェルを組み立てる」のセクションを参照してください。

ソフトウェア

USB-9201/9221 のソフトウェアサポートは NI-DAQmx で提供されます。

NI-DAQmx CD にはサンプルプログラムが含まれており、USB-9201/9221 でプログラミングを手がける際に役立ちます。詳細については、デバイスに添付され、**スタート→すべてのプログラム→National Instruments →NI-DAQ** と選択することでも利用可能な『NI-DAQmx での USB デバイスの構成スタートアップガイド』を参照してください。

USB-9201/9221 の取り付け

ソフトウェアをインストールする

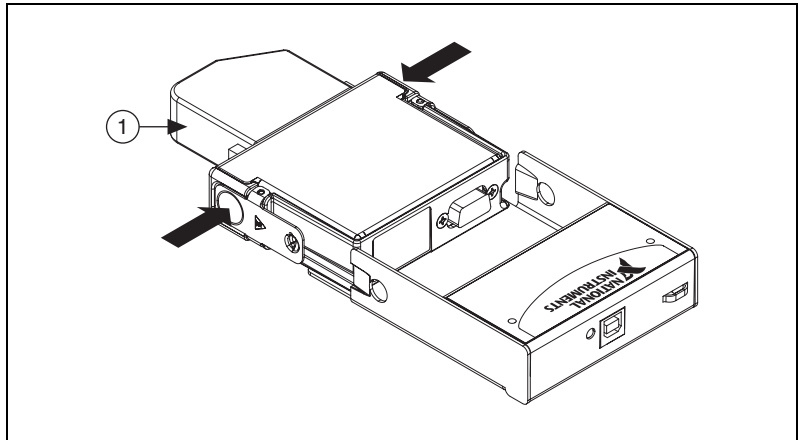
デバイスを取り付ける前に、そのデバイスで使用する予定のソフトウェアをインストールする必要があります。詳細については、このガイドの「ソフトウェア」セクションと、デバイスに添付され、**スタート→すべてのプログラム→National Instruments →NI-DAQ** と選択することでも利用可能な『NI-DAQmx での USB デバイスの構成スタートアップガイド』を参照してください。

NI 9201/9221 を USB-9162 キャリアに取り付ける

NI 9201/9221 モジュールと USB-9162 キャリアは別々に梱包されています。図 2 を参照しながら、以下の組み立て手順に従ってください。

1. NI 9201/9221 モジュールに接続されている信号がないこと、および USB ケーブルがデバイスに接続されていないことを必ず確認します。
2. 15 ピン DSUB コネクタから保護カバーを取り外します。

3. 図 4 のように、I/O モジュールをキャリアに合わせます。



1 高電圧ネジ留め式端子バックシェル

図 4 モジュールの取り付け

4. ラッチを押しながら NI 9201/9221 モジュールを USB-9162 キャリアに差し込みます。
5. 図 5 のように、モジュールがスロットにラッチで固定されるまで NI 9201/9221 モジュールのコネクタ側部をしっかりと押します。

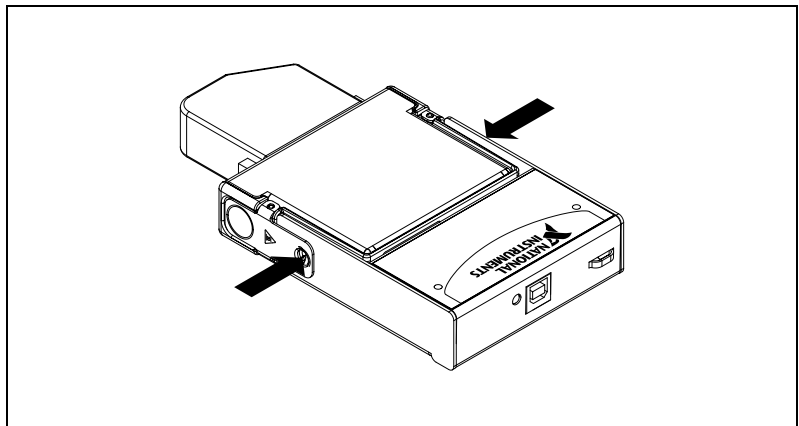


図 5 モジュールをスロットに固定する

6. 組み立てられた USB-9201/9221 に USB ケーブルを接続します。

USB-9201/9221 をパネルに取り付ける

USB-9201/9221 にはパネルに取り付けるためのねじ込み口があります。寸法については、図 6 を参照してください。

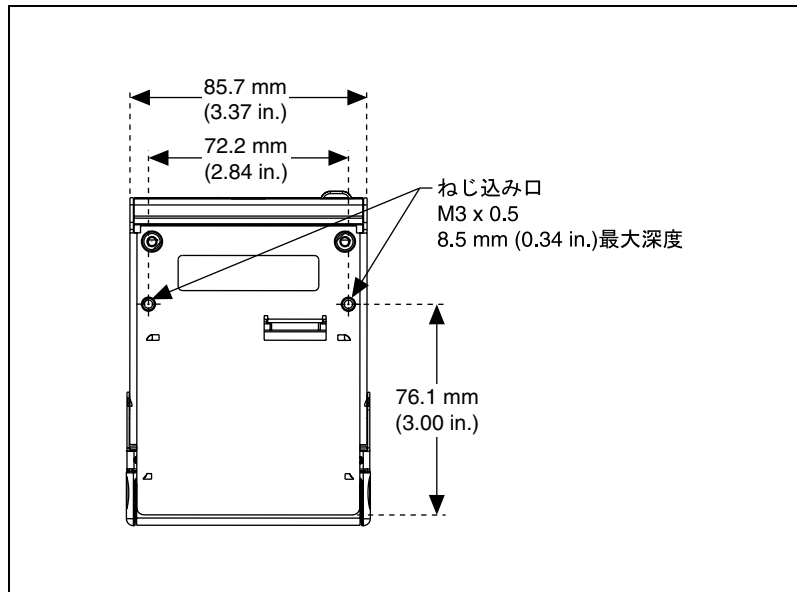


図 6 モジュールの寸法

USB-9201/9221 をコンピュータに接続する

USB ケーブルの一端を USB-9201/9221 に、もう片端をコンピュータ上の利用可能な USB ポートに差し込みます。詳細については、デバイスに添付され、**スタート→すべてのプログラム→National Instruments →NI-DAQ** と選択することでも利用可能な『NI-DAQmx での USB デバイスの構成スタートアップガイド』を参照してください。

LED 表示器

LED 表示器はデバイスの状態を示します。

表 1 LED の状態 / デバイスの状態

| LED の状態 | デバイスの状態 |
|------------|---------------------------------|
| 点灯していない | デバイスが未接続または一時停止中。 |
| オン、点滅していない | デバイスは接続されているが、モジュールが取り付けられていない。 |
| 1 回点滅 | 正常に動作中。 |

表 1 LED の状態 / デバイスの状態 (続き)

| LED の状態 | デバイスの状態 |
|---------|---|
| 2 回点滅 | USB フルスピードポートに接続されています。デバイスのパフォーマンスに影響が出る場合があります。詳細については、「仕様」のセクションを参照してください。 |
| 4 回点滅 | デバイスエラー。ni.com/support/ja を参照してください。 |

USB-9201/9221 を配線する

USB-9201/9221 は 8 つのアナログ入力チャンネルへの接続を提供します。ネジ留め式端子付 USB-9201/9221 には、取り外し可能な 10 端子高電圧ネジ留め式端子バックシェルがあります。DSUB 付 USB-9201/9221 は、25 ピンの DSUB コネクタを装備しています。

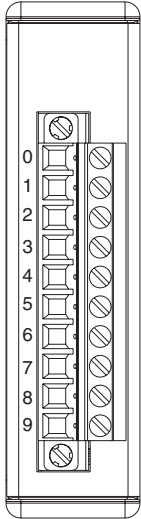
各チャンネルには、電圧信号を接続可能な端子またはピンである AI があります。USB-9201/9221 には、モジュールの絶縁接地基準に内部接続された共通端子またはピンである COM もあります。ネジ留め式端子付 USB-9201/9221 の端子割り当てについては、表 2 を参照してください。DSUB 付 USB-9201/9221 のピン割り当てについては、図 7 を参照してください。



注意

危険電圧 (>42.4 V_{pk}、60 VDC) を使用する場合は、高電圧ネジ留め式端子バックシェルを取り付ける必要があります。

表2 端子の割り当て

| モジュール | 端子 | 信号 |
|---|----|----------|
|  | 0 | AI 0 |
| | 1 | AI 1 |
| | 2 | AI 2 |
| | 3 | AI 3 |
| | 4 | AI 4 |
| | 5 | AI 5 |
| | 6 | AI 6 |
| | 7 | AI 7 |
| | 8 | 接続なし |
| | 9 | 共通 (COM) |

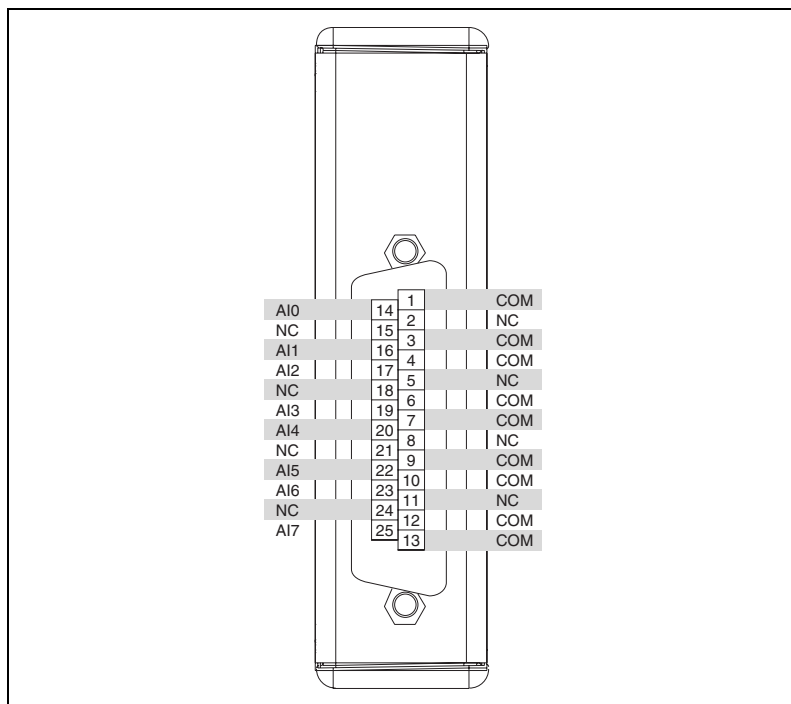
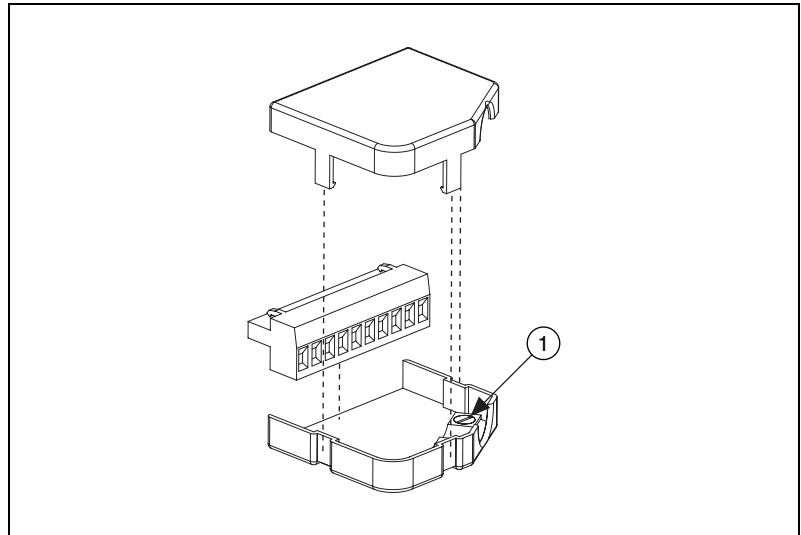


図7 ピンの割り当て

高電圧ネジ留め式端子バックシェルを組み立てる

危険電圧 (>42.4 V_{pk}、60 VDC) を使用する場合は、高電圧ネジ留め式端子バックシェルを取り付ける必要があります。図 8 を参照しながら、以下の手順に従ってください。

1. リード線をネジ留め式端子に接続して、ストreinリリースで固定します。
2. バックシェルをコネクタの周りにカチッと取り付けて完了します。



1 ストレインリリース

図 8 高電圧ネジ留め式端子バックシェル

USB-9201/9221 にシングルエンド電圧信号を接続する

シングルエンド電圧信号を USB-9201/9221 に接続することができます。電圧信号の正極リードを AI に接続します。接地信号は COM に接続します。

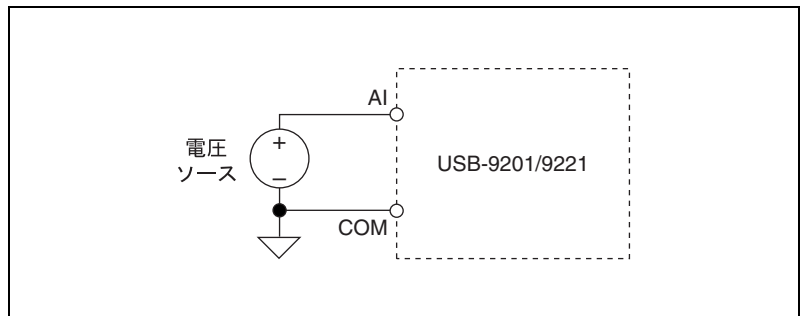


図 9 USB-9201/9221 にシングルエンド電圧信号を接続する

異なる USB-9201/9221 データ読み取り方法に関する情報は、**スタート→すべてのプログラム→National Instruments→NI-DAQ** から表示できるソフトウェアのマニュアルを参照してください。

USB-9201/9221 の回路

USB-9201/9221 チャンネルは絶縁され、デバイスは各チャンネルを過電圧から保護しています。入力信号はスキャン、バッファ、および調節された後に、12 ビット ADC でサンプリングされます。過電圧保護についての詳細は、「仕様」のセクションを参照してください。

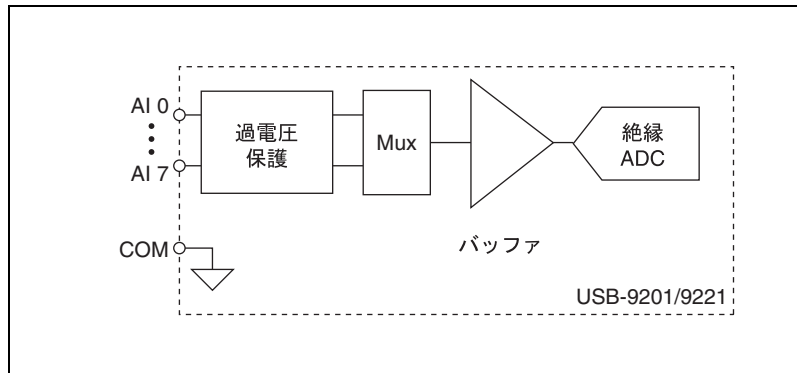


図 10 1 チャンネルの入力回路

仕様

以下の仕様は、特に記載がない限り 0 ~ 60 °C の環境下におけるものです。特に記載がない限り、すべての電圧は COM を基準とします。

入力の特徴

| | |
|---------------------------|----------------|
| チャンネル数..... | 8 |
| ADC 分解能..... | 12 ビット |
| ADC タイプ..... | 逐次比較レジスタ (SAR) |
| サンプルレート (全体) ¹ | |
| USB-9201 | |
| シングルチャンネル..... | 800 kS/ 秒 (最大) |
| スキャン..... | 500 kS/ 秒 |
| USB-9221..... | 800 kS/ 秒 (最大) |

¹ 最適なパフォーマンスを実現するには、USB 2.0 ハイスピードホストコントローラと USB 2.0 ハブを使用する必要があります。

動作電圧範囲¹

| | |
|----------------|--------------------------|
| USB-9201 | ±10 V (ソフトウェアで選択不可 能) |
| USB-9221 | ±60 V (ソフトウェアで選択不可 能) |

最大電圧、(AI または COM/ アース接地間、耐電圧試験で確認)

| | |
|---------------|----------------------|
| ネジ留め式端子 | 250 V _{rms} |
| DSUB..... | ±60 VDC |

絶縁電圧、(AI または COM/ アース接地間、耐電圧試験で確認)

| | |
|---------------|------------------------|
| ネジ留め式端子 | 2,300 V _{rms} |
| DSUB..... | 1,000 V _{rms} |

過電圧保護

(AI/COM 間)..... ±100 V

精度²

| エラー | 読み取りの割合 | 範囲の割合 * |
|--|---------|---------|
| USB-9201 | | |
| キャリブレーション、標準 (25 °C、±5 °C) | ±0.04% | ±0.07% |
| キャリブレーション、最大 (0 ~ 60 °C) | ±0.25% | ±0.25% |
| 未キャリブレーション、標準 (25 °C、±5 °C) | ±0.26% | ±0.46% |
| 未キャリブレーション、最大 (0 ~ 60 °C) | ±0.67% | ±1.25% |
| USB-9221 | | |
| キャリブレーション、標準 (25 °C、±5 °C) | ±0.04% | ±0.07% |
| キャリブレーション、最大 (0 ~ 60 °C) | ±0.25% | ±0.25% |
| 未キャリブレーション、標準 (25 °C、±5 °C) | ±0.26% | ±0.43% |
| 未キャリブレーション、最大 (0 ~ 60 °C) | ±0.67% | ±1.06% |
| * 範囲は、USB-9201 で 10.53 V、USB-9221 で 62.50 V と同等。 | | |

¹ 安全な動作電圧についての詳細は、「[安全性](#)」のセクションを参照してください。

² ノイズを除く。

安定性

オフセットドリフト

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| USB-9201 | ±100 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ |
| USB-9221 | ±580 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ |
| ゲインドリフト | ±34 ppm/ $^\circ\text{C}$ |

入力帯域幅 (-3 dB)

| | |
|----------------|--------------|
| USB-9201 | 690 kHz (最小) |
| USB-9221 | 950 kHz (最小) |

入力インピーダンス

| | |
|------------|--------------|
| 抵抗 | 1 M Ω |
| 電気容量 | 5 pF |

入力ノイズ (コード中心)

| | |
|----------------|------------------------|
| RMS | 0.7 LSB _{rms} |
| ピークツーピーク | 5 LSB |

ミッシングコードなし

12 ビット

DNL

-0.9 ~ 1.5 LSB

INL

±1.5 LSB

クロストーク

-75 dB、10 kHz

整定時間 (1 LSB まで)

| | |
|----------------|--------------------|
| USB-9201 | 2 μs |
| USB-9221 | 1.25 μs |

電源要件

| | |
|-------------------|-------------|
| USB からの消費電力 | 500 mA (最大) |
| 一時停止モード | 2.5 mA (最大) |

バスインタフェース

USB 仕様

USB 2.0 ハイスピード

物理特性

モジュールを手入れするときは、乾いた布で拭いてください。

寸法

| | |
|-------------------|---|
| combicon 付..... | 14.0 cm × 8.8 cm × 2.5 cm (5.52 in. × 3.47 in. × 1.00 in.) |
| 25 ピン DSUB..... | 12.6 cm × 8.8 cm × 2.5 cm (4.95 in. × 3.47 in. × 1.00 in.) |
| ネジ留め式端子配線..... | 端から 10 mm (0.39 in.) 絶縁体 を取り除いた 12 ~ 24 AWG 銅 導線 |
| ネジ留め式端子用トルク | 0.5 ~ 0.6 N · m (4.4 ~ 5.3 lb · in.) |

重量

| | |
|--------------------------------|------------------|
| combicon 付 USB-9201/9221 | 約 250 g (8.8 oz) |
| DSUB 付 USB-9201/9221 | 約 245 g (8.6 oz) |

安全性

最大電圧

必ず以下の制限内の電圧だけを接続してください。

| | |
|----------------|---------|
| AI/COM 間 | ±60 VDC |
|----------------|---------|

ネジ留め式端子付 USB-9201/9221 の絶縁電圧

チャンネル / チャンネル間の絶縁..... なし

チャンネル / アース接地間の絶縁

連続..... 250 V_{rms}、
Measurement Category II

耐電圧..... 2,300 V_{rms}、耐電圧試験で確認

Measurement Category II は、配電システムに直接接続された回路上で実行される測定用です。このカテゴリは、標準のコンセント（たとえば、アメリカでは 115 V、ヨーロッパでは 230 V）から供給されるようなローカルレベルの配電を参照しています。このモジュールを Measurement Category III または IV の電圧と *使用しないでください*。

DSUB 付 USB-9201/9221 の絶縁電圧

チャンネル / チャンネル間 なし

チャンネル / アース接地間

連続 60 VDC、
Measurement Category I

耐電圧 1,000 V_{rms}、耐電圧試験で確認

Measurement Category I は、MAINS 電圧と呼ばれる配電システムに直接接続されていない回路上で実行される測定用です。MAINS は、装置に電力を供給する危険活電電源供給システムです。このカテゴリは、特別に保護された 2 次回路からの電圧の測定用です。そのような電圧測定には、信号レベル、特別装置、エネルギー制限された装置部分、安定化低電圧ソースから電力供給される回路、および電子装置が含まれます。このモジュールを Measurement Category II、III、または IV の電圧と使用しないでください。

安全規格

USB-9201/9221 は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の安全規格の必要条件を満たすように設計されています。

- EN 61010-1、IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1



メモ

UL および他の安全保証については、製品のラベルを参照するか、ni.com/certification (英語) にアクセスして製品番号 (型番) または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

危険箇所での設置

USB-9201/9221 を危険な設置箇所で使用することは承認されていません。

設置環境

USB-9201/9221 は、屋内での使用を意図して設計されています。

動作温度

(IEC 60068-2-1、IEC 60068-2-2) 0 ~ 60 °C

保管温度

(IEC 60068-2-1、IEC 60068-2-2) -40 ~ 85 °C

動作時の相対湿度

(IEC 60068-2-56) 10 ~ 90% RH (結露なきこと)

| | |
|------------------------------------|---------------------|
| 保管時の相対湿度 (IEC 60068-2-56) | 5 ~ 95% RH (結露なきこと) |
| 最大使用高度..... | 2,000 m |
| 汚染度 (IEC 60664) | 2 |

電磁両立性

| | |
|--------------|--|
| エミッション..... | EN 55011 Class A (10 m) FCC パート 15A (1 GHz 以上) |
| イミュニティ..... | Industrial levels per EN 61326-1:1997 + A2:2001、 Table A.1 |
| EMC/EMI..... | CE、C-Tick、および FCC パート 15 (Class A) 準拠 |



メモ EMC に適合させるには、このデバイスをシールドケーブルと併用してください。

CE 適合

この製品は、以下のように CE (欧州委員会) マーク用に修正された該当する欧州規格の主な要件を満たしています。

低電圧指令 (安全性) 73/23/EEC

電磁両立性
指令 (EMC) 89/336/EEC



メモ この製品のこのほかの適合規格については、この製品の適合宣言 (DoC) を参照してください。この製品の DoC を取得するには、ni.com/certification (英語) にアクセスして製品番号または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

キャリブレーション

USB-9201/9221 の Calibration Certificate (英語) は、ni.com/calibration から取得できます。

キャリブレーション頻度 1 年

サポート情報

技術サポートリソースの一覧は、ナショナルインスツルメンツのウェブサイトでご覧いただけます。ni.com/support/ja では、トラブルシューティングやアプリケーション開発のセルフヘルプリソースから、ナショナルインスツルメンツのアプリケーションエンジニアの E メール / 電話の連絡先まで、あらゆるリソースを参照することができます。

ナショナルインスツルメンツでは、米国本社（11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504）および各国の現地オフィスにてお客様にサポート対応しています。米国内で電話によるサポートを受けるには、ni.com/support/ja でサービスリクエストを発行して案内に従うか、512 795 8248（米国）までお電話ください。その他の国でのサポートは、次の各営業所にお問い合わせください。

イスラエル 972 0 3 6393737、イタリア 39 02 413091、
インド 91 80 41190000、英国 44 0 1635 523545、
オーストラリア 1800 300 800、オーストリア 43 0 662 45 79 90 0、
オランダ 31 0 348 433 466、カナダ 800 433 3488、
韓国 82 02 3451 3400、シンガポール 1800 226 5886、
スイス 41 56 200 51 51、スウェーデン 46 0 8 587 895 00、
スペイン 34 91 640 0085、スロベニア 386 3 425 42 00、
タイ 662 278 6777、台湾 886 02 2377 2222、中国 86 21 6555 7838、
チェコ 420 224 235 774、デンマーク 45 45 76 26 00、
ドイツ 49 0 89 741 31 30、ニュージーランド 0800 553 322、
ノルウェー 47 0 66 90 76 60、フィンランド 385 0 9 725 725 11、
フランス 33 0 1 48 14 24 24、ベルギー 32 0 2 757 00 20、
ブラジル 55 11 3262 3599、ポーランド 48 22 3390150、
ポルトガル 351 210 311 210、マレーシア 1 800 887710、
南アフリカ 27 0 11 805 8197、メキシコ 01 800 010 0793、
レバノン 961 0 1 33 28 28、ロシア 7 495 783 68 51

National Instruments、NI、ni.com、および LabVIEW は National Instruments Corporation（米国ナショナルインスツルメンツ社）の商標です。National Instruments の商標の詳細については、ni.com/legal の「Term of Use」セクションを参照してください。本文中に記載されたその他の製品名および企業名は、それぞれの企業の商標または商号です。National Instruments の製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報（ヘルプ→特許情報）、CD に含まれている patents.txt ファイル、または ni.com/patents のうち、該当するリソースから参照してください。