

NI 447x仕様

このドキュメントには、NI PXI/PCI-4472（以下、これらを総称して「NI 4472」と呼びます）、NI PCI-4474、および NI PXI/PCI-4472B（以下、これらを総称して「NI 4472B」と呼びます）を含む、NI 447xダイナミック信号集録（DSA）デバイスの仕様が記載されています。これらの仕様は、特に記述がない限りは 25 °C の環境下におけるものです。定格の精度を得るには、このシステムを 15 分間ウォームアップさせる必要があります。すべての仕様は事前の通知なしに変更されることがあります。最新の仕様および製品のドキュメントについては、ni.com/manuals を参照してください。



注意 機能的な理由により、この高感度テストおよび測定製品の入力は電磁妨害に対して保護されていません。その結果、電磁妨害がある環境でケーブルが接続されている場合、この製品では測定精度が低下したり、その他の性能が一時的に劣化することがあります。適用する諸規格の詳細に関するこの製品の適合宣言（DoC）を参照し、電磁両立性性能を評価してください。適合宣言を入手するには、ni.com/certification（英語）にアクセスして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。



メモ 強制空冷を維持させるため、シャーシやコンピュータのすべての未使用スロットにフィラーパネルを取り付けてください。

アナログ入力

チャンネル特性

チャンネル数		サンプルレート (f_s)、 1 秒あたりのサンプル数 (S/s) 最大 102.4 kS/s ~ 最小 1.0 kS/s ($f_s > 51.2$ kS/s で 190.7 μ S/s 刻み、 $f_s \leq 51.2$ kS/s で 95.37 μ S/s 刻み)
NI 4472/4472B	8、同時サンプリング 可能	
NI PCI-4474	4、同時サンプリング 可能	
入力構成	擬似差動	ADC 変調器のオーバーサンプリングレート
入力カプリング	AC または DC (ソフト ウェアで選択可能)	1.0 kS/s $\leq f_s \leq 51.2$ kS/s 128 f_s 51.2 kS/s $< f_s \leq 102.4$ kS/s 64 f_s
A/D 変換器 (ADC) の分解能	24 ビット	サンプリングクロックタイムベース、低周波エイリアス除去無効時 (デフォルト) ¹
ADC のタイプ	デルタシグマ型	1.0 kS/s $\leq f_s \leq 51.2$ kS/s 256 f_s 51.2 kS/s $< f_s \leq 102.4$ kS/s 128 f_s

¹ 低周波エイリアス除去は、対応する NI 447x デバイスでサンプリングレートが 25.6 kS/s 以下の場合に有効にできます。対応するデバイスやその他の詳細については、『National Instruments Dynamic Signal Acquisition Help』（英語）を参照してください。

サンプルクロックタイムベース、低周波エイリアス除去有効時

サンプルレート (kS/s)	サンプルクロックタイムベース
$1.0 \leq f_s \leq 1.6$	$8,192 f_s$
$1.6 < f_s \leq 3.2$	$4,096 f_s$
$3.2 < f_s \leq 6.4$	$2,048 f_s$
$6.4 < f_s \leq 12.8$	$1,024 f_s$
$12.8 < f_s \leq 25.6$	$512 f_s$
$25.6 < f_s \leq 51.2$	$256 f_s$
$51.2 < f_s \leq 102.4$	$128 f_s$

FIFO バッファサイズ 1,023 サンプル

データ転送 DMA

過電圧保護

正入力 $\pm 42.4 V_{pk}$

負入力 (シールド) 保護なし

外部トリガ 保護なし

周波数精度 $\pm 25 \text{ ppm}$

入力信号範囲 $\pm 10 V_{pk}$

伝達特性

DC カプリングオフセット

(残留) $\pm 3 \text{ mV}$ (最大)

ゲイン (振幅精度) $\pm 0.1 \text{ dB}$ (最大)、
 $f_{in} = 1 \text{ kHz}$

アンプ特性

入カインピーダンス (接地基準)	擬似差動構成
正入力 / シャーシグランド間 (NI 447x のすべてのリビジョンおよび NI PXI-4472B リビジョン G 以前)	$1 \text{ M}\Omega \parallel 60 \text{ pF}$
正入力 / シャーシグランド間 (NI PXI-4472B リビジョン H 以降)	$10 \text{ M}\Omega \parallel 60 \text{ pF}$
負入力 / シャーシグランド間	$50 \Omega \parallel 0.02 \mu\text{F}$

コモンモード除去比 (CMRR)

入力周波数 (f_{in}) < 1 kHz 60 dB

動特性

仕様	低周波エイリアス除去無効時 (デフォルト)	低周波エイリアス除去有効時
エイリアスフリー帯域幅 (BW) (パスバンド)	DC ~ $0.4535 f_s$	DC ~ $0.4 f_s$
エイリアス除去 (最小)	110 dBc	104 dBc
周波数別エイリアス除去	$0.5465 f_s < \text{入力周波数} < 127.4535 f_s$ 、 ただし $1.0 \text{ kS/s} \leq f_s \leq 51.2 \text{ kS/s}$ $0.5465 f_s < \text{入力周波数} < 63.4535 f_s$ 、 ただし $51.2 \text{ kS/s} < f_s \leq 102.4 \text{ kS/s}$	入力周波数 > $0.6 f_s$
-3 dB BW	$0.491 f_s$	$0.4863 f_s$

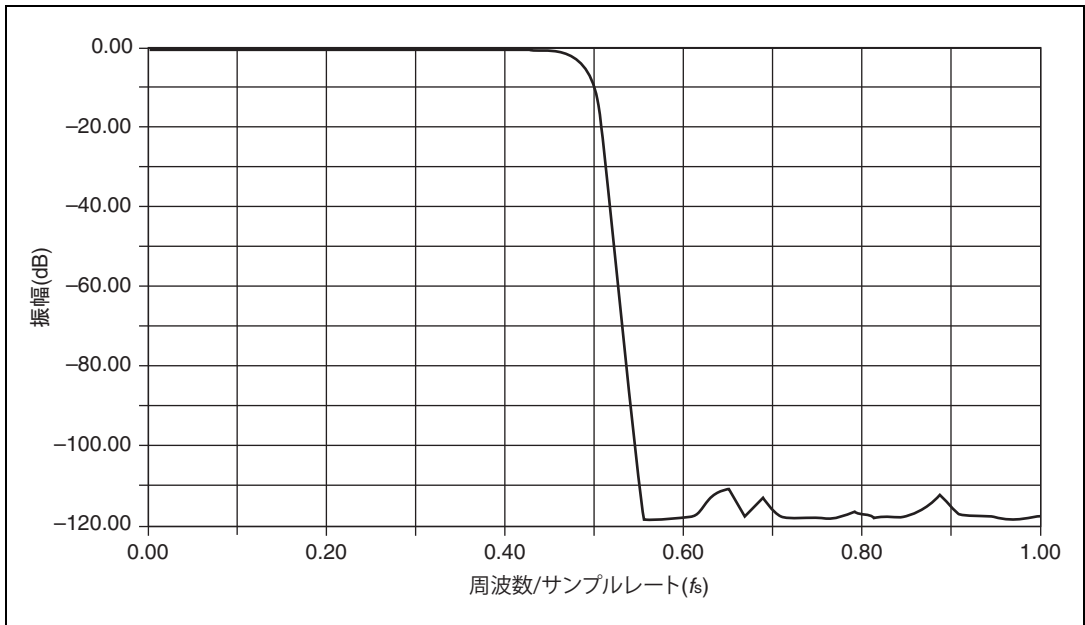


図 1 デジタルフィルタの入力周波数応答

低周波エイリアス除去が無効の場合、 $128 f_s$ または $64 f_s$ の倍数付近の周波数でエイリアスが発生することがあります。図 2 において、実線は $128 f_s$ または $64 f_s$ の倍数付近の f_s 幅に現れる信号の除去量を示しています。

また、点線は低周波エイリアス除去が有効になっている場合に得られる改善された値を示しています。詳細については、『National Instruments Dynamic Signal Acquisition Help』（英語）を参照してください。

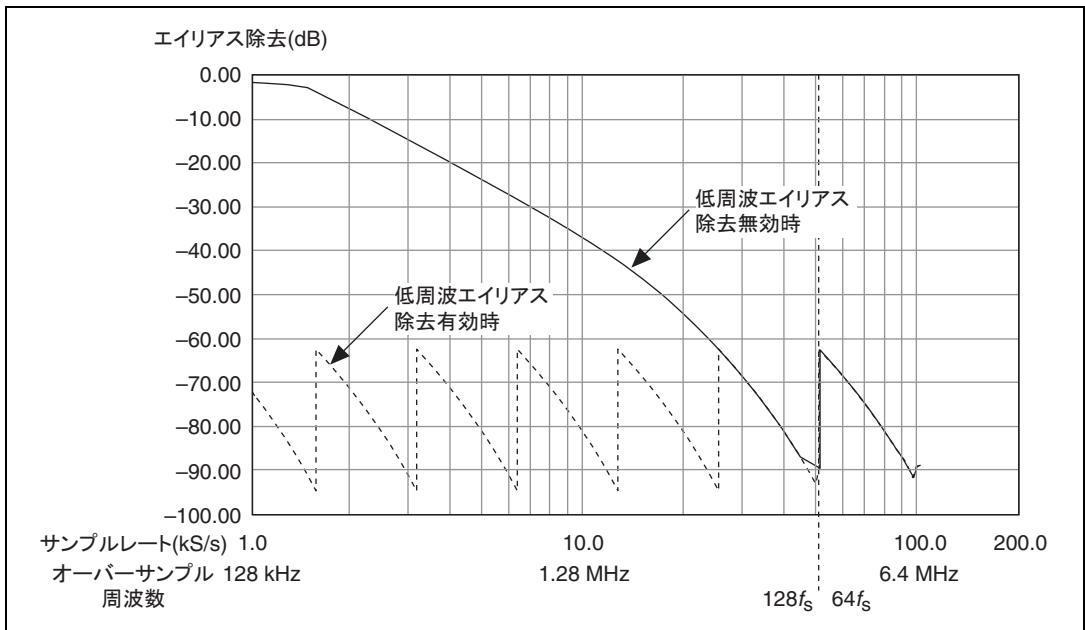


図 2 オーバーサンプルレートでのアナログフィルタによるエイリアス除去

低周波エイリアス除去無効時 (デフォルト)		低周波エイリアス除去有効時	
サンプルレート (kS/s)	フィルタ遅延 (サンプル)	サンプルレート (kS/s)	フィルタ遅延 (サンプル)
$1.0 \leq f_s \leq 1.6$	38.7	$1.0 \leq f_s \leq 1.6$	32
$1.6 < f_s \leq 3.2$		$1.6 < f_s \leq 3.2$	32
$3.2 < f_s \leq 6.4$		$3.2 < f_s \leq 6.4$	32
$6.4 < f_s \leq 12.8$		$6.4 < f_s \leq 12.8$	33.675
$12.8 < f_s \leq 25.6$		$12.8 < f_s \leq 25.6$	35.35
$25.6 < f_s \leq 102.4$		$25.6 < f_s \leq 102.4$	38.7

AC -3 dB カットオフ周波数

NI 447x.....3.4 Hz
 NI 4472B.....0.5 Hz

フラットネス (1 kHz 基準、DC カプリング、対サンプルレート)

$1.0 \text{ kS/s} \leq f_s \leq 51.2 \text{ kS/s}$ ±0.03 dB (最大)
 $51.2 \text{ kS/s} < f_s \leq 102.4 \text{ kS/s}$ ±0.1 dB (最大)

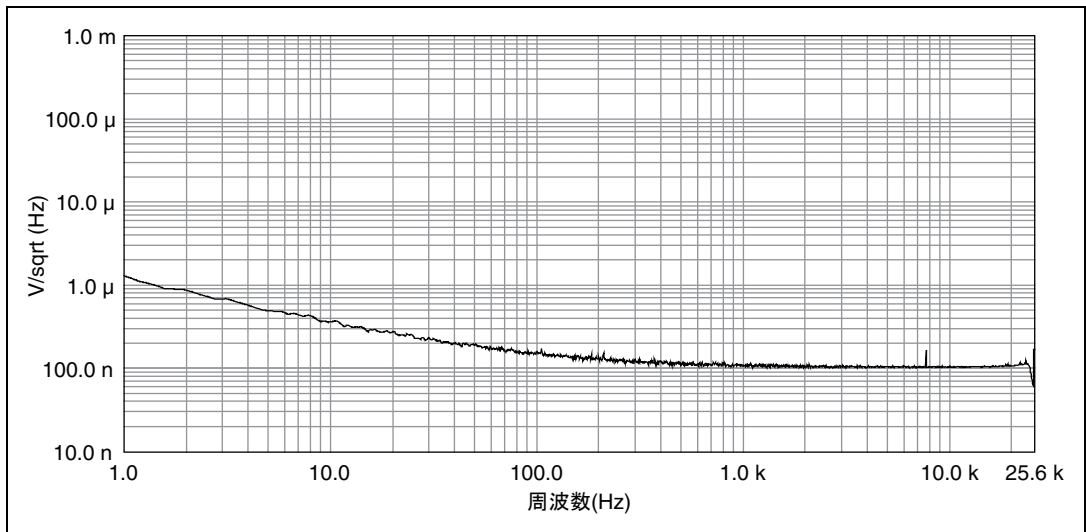


図 3 128 倍オーバーサンプリング時の入力ノイズスペクトル密度 (入元に 50 Ω 接続)

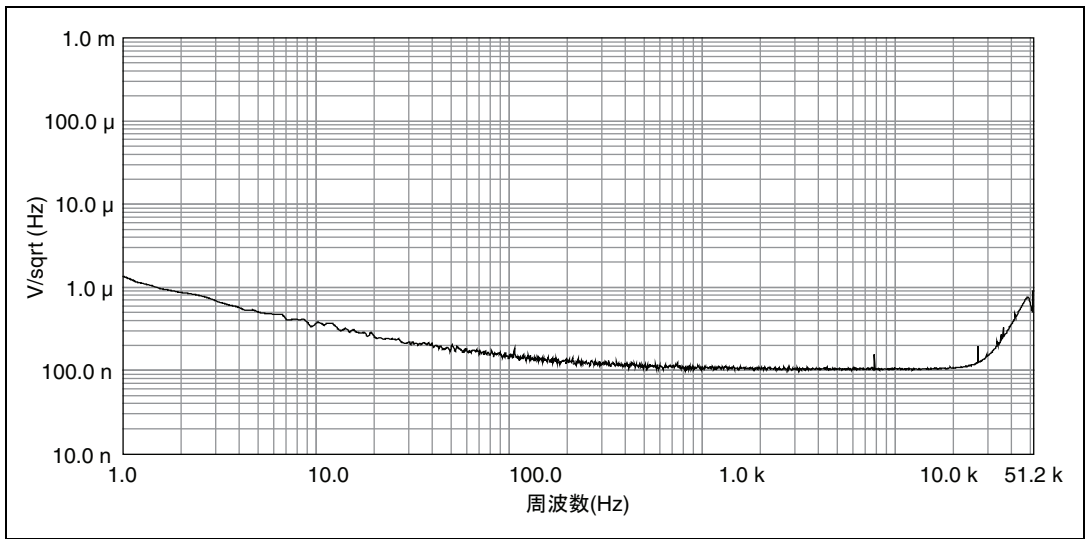


図 4 64 倍オーバーサンプリング時の入力ノイズスペクトル密度 (入口に 50 Ω 接続)

不使用時のチャンネルノイズ (対サンプリングレート)

- $f_s = 51.2 \text{ kS/s}$,
- 帯域幅 = 25.6 kHz -94 dBV_{rms}
- $f_s = 102.4 \text{ kS/s}$,
- 帯域幅 = 51.2 kHz -81 dBV_{rms}

スプリアスフリー
ダイナミックレンジ^{1,2} 104 dB

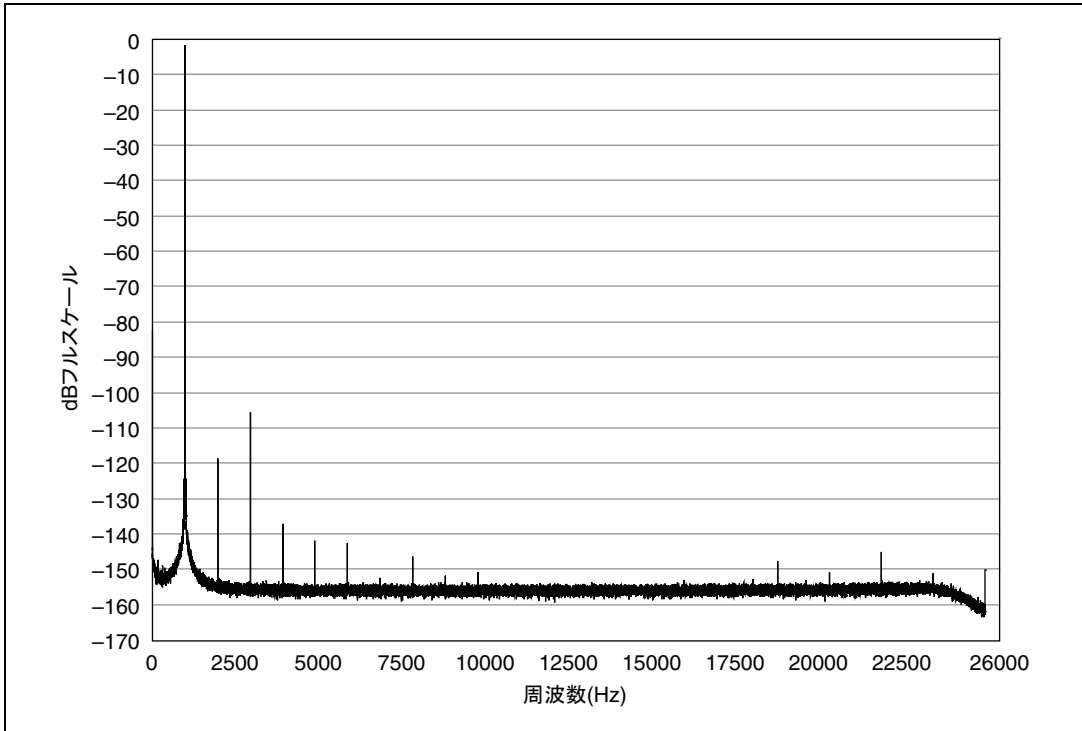


図 5 SFDR 51.2 kS/s (-1 dBFS、1 kHz 正弦波入力、FFT サイズ 131,072 サンプル、5 平均)

¹ 測定にはすべての高調波が含まれます。

² 1 kHz 入力トーン、入力振幅は -1 dBFS または 8.91 V_{pk}。

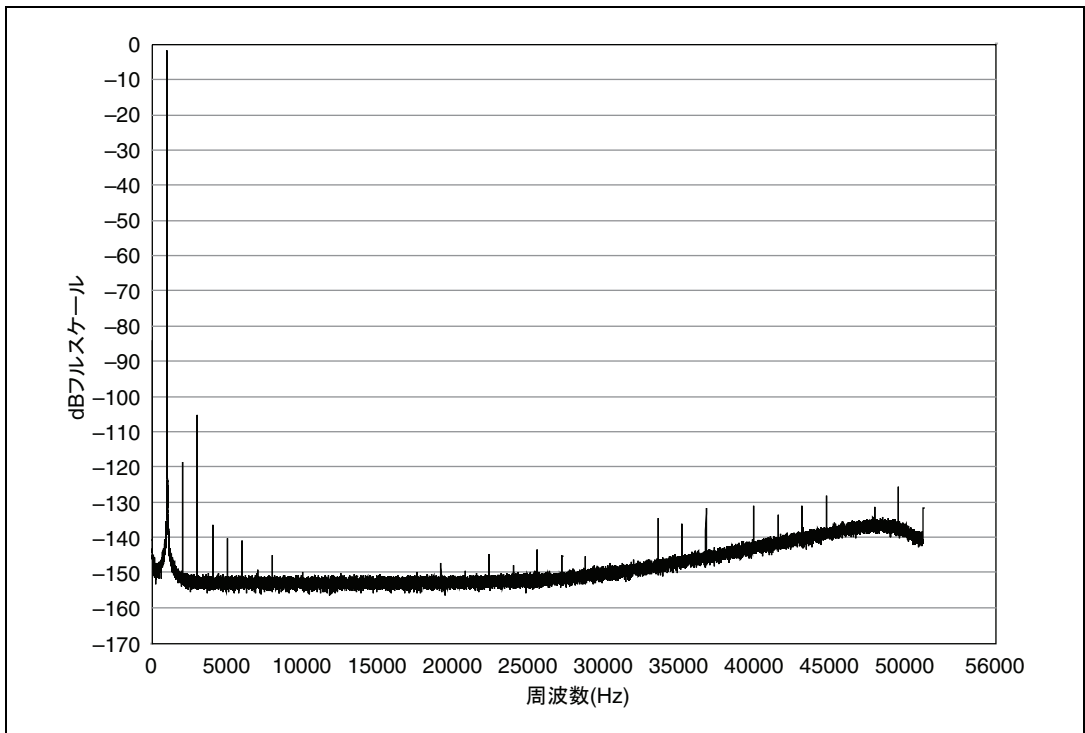


図 6 SFDR 102.4 kS/s (-1 dBFS、1 kHz 正弦波入力、FFT サイズ 131,072 サンプル、5 平均)

ダイナミックレンジ^{1,2} (対サンプルレート)

1.0 kS/s $\leq f_s \leq$ 51.2 kS/s 111 dB

51.2 kS/s $< f_s \leq$ 102.4 kS/s 99 dB

¹ 帯域幅は 20 Hz から始まる 0.4535 f_s に相当します。

² 1 kHz 入力トーン、入力振幅は -60 dBFS。

全高調波歪み (THD)¹ -102 dBc

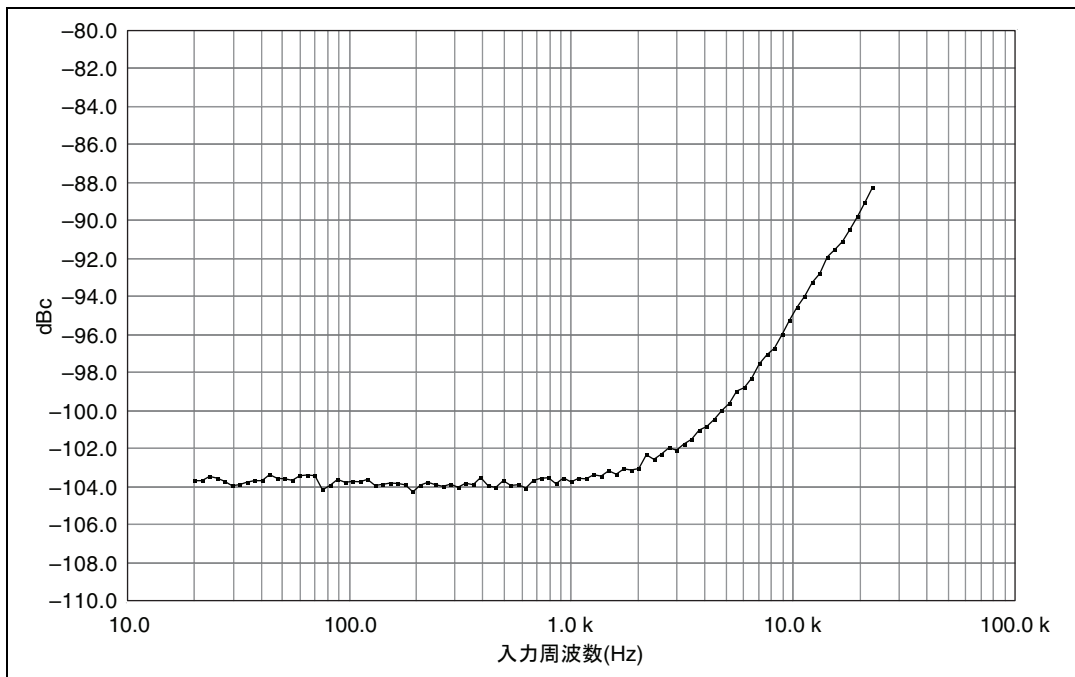


図 7 THD (不平衡信号源、102.4 kS/s)、-1 dBFS 入力正弦波、DC カプリング

THD+N² -97 dBc

IMD -100 dBc

(CCIF 14 kHz + 15 kHz)

チャンネル間の位相ミスマッチ $< f_{in}$ (kHz 単位) \times
0.018° + 0.082°

位相線形性 $< \pm 0.5^\circ$

クロストーク (チャンネルセパレーション) ^{*,†}	短絡入力	1 kΩ 負荷
隣接チャンネル	< -90 dB	< -80 dB
他のチャンネルとの組み合わせ	< -100 dB	< -90 dB

* フルスケール (± 10 V) 入力で測定。
† $f_{in} = 0 \sim 51.2$ kHz

チャンネル間のゲインミスマッチ (対サンプルレート)

1.0 kS/s $\leq f_s \leq 51.2$ kS/s ± 0.06 dB (最大)

51.2 kS/s $< f_s \leq 102.4$ kS/s ± 0.2 dB (最大)

オンボードキャリブレーション基準

DC レベル 5.000 V ± 2.5 mV

温度係数 ± 5 ppm/°C (最大)

長期安定性 ± 20 ppm/ \sqrt{t} , 000 h

IEPE (Integrated Electronic Piezoelectric)

電流 0 または 4 mA、 $\pm 5\%$ 、各チャンネルは独立してソフトウェアで選択可能

適合性 24 V

出カインピーダンス > 250 kΩ (1 kHz 時)

電流ノイズ < 500 pA/ \sqrt{Hz}

¹ 1 kHz 入力トーン、入力振幅は -1 dBFS。

² 1 kHz 入力トーン、-1 dBFS、50 kHz 測定帯域幅。

トリガ

アナログトリガ

目的	開始トリガまたは基準トリガ
ソース	
NI 4472/4472B	CH<0..7>
NI PCI-4474	CH<0..3>
レベル	フルスケール、プログラム可能
スロープ	正方向（立ち上がり）または負方向（立ち下がり）、ソフトウェアで選択可能
分解能	24 ビット
ヒステリシス	プログラム可能

デジタルトリガ

目的	開始トリガまたは基準トリガ
互換性	5 V TTL/CMOS
極性	立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジ
最小パルス幅	100 ns

一般仕様

バスインタフェース

PCI または PXI 3.3 V または 5 V の信号環境

DMA チャンネル数 1、アナログ入力

同期

PXI

PXI_STAR 1 シャーシあたり最大 14 台のデバイス

PCI

RTSI リボンケーブルで最大 5 台のデバイス

所要電力

+3.3 VDC

NI PCI-4472/4472B/4474 0 mA

NI PXI-4472/4472B 400 mA（最大）

+5 VDC

NI PCI-4472/4472B 2,600 mA（最大）

NI PCI-4474 2,000 mA（最大）

NI PXI-4472/4472B 2,000 mA（最大）

+12 VDC 120 mA（最大）

-12 VDC 120 mA（最大）

物理特性

外形寸法（コネクタは含まず）

NI PCI-4472/4472B/4474 17.5 × 10.7 cm
(6.9 × 4.2 in.)

NI PXI-4472/4472B 16.0 × 9.9 cm
(6.3 × 3.9 in.)

(1 3U CompactPCI スロット)

重量

NI PCI-4472/4472B 198 g (7 oz)

NI PCI-4474 184 g (6.5 oz)

NI PXI-4472/4472B 241 g (8.5 oz)

アナログ I/O コネクタ SMB オス

デジタルトリガコネクタ SMB オス

環境

動作環境

周囲温度範囲

PXI-447x 0 ~ 55 °C

(IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。)

PCI-447x 0 ~ 50 °C

(IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。)

相対湿度範囲 10 ~ 90%、結露なきこと

(IEC-60068-2-56 に準拠して試験済み。)

高度 2,000 m（周囲温度 25 °C 時）

汚染度

(屋内での使用のみ) 2

保管環境

周囲温度範囲 -20 ~ 70 °C

(IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。)

相対湿度範囲 5 ~ 95%、

結露なきこと (IEC-60068-2-56 に準拠して試験済み。)

耐衝撃 / 振動 (PXIのみ)

動作時衝撃..... 最大 30 g (半正弦波)、11 ms パルス (IEC-60068-2-27 に準拠して試験済み。MIL-PRF-28800F に準拠してテストプロファイルを確立。)

ランダム振動

動作時..... 5 ~ 500 Hz, 0.3 g_{rms}
非動作時..... 5 ~ 500 Hz, 2.4 g_{rms}
(IEC-60068-2-64 に準拠して試験済み。非動作時のテストプロファイルは MIL-PRF-28800F、Class 3 の要件を上回る。)

キャリブレーション

セルフキャリブレーション..... ソフトウェアのコマンドにより、デバイスは高精度内部基準に基づいてゲインおよびオフセットの修正値を計算
間隔..... 周囲温度と T_{cal} の差が ±5 °C 以上の場合は常に推奨

外部キャリブレーション間隔..... 1 年

ウォームアップ時間..... 15 分

最大動作電圧

最大動作電圧とは、信号電圧にコモンモード電圧を加えたものを指します。

チャンネル / グランド間..... 42 V_{pk}
Measurement
Category I

チャンネル間..... 42 V_{pk}
Measurement
Category I



注意 Category II, III, または IV で、NI 447x を使って信号を接続したり測定を行わないでください。

安全性

この製品は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の規格および安全性の必要条件を満たします。

- IEC 61010-1、EN 61010-1
- UL 61010-1、CSA 61010-1



メモ UL およびその他の安全保証については、製品ラベルまたは「オンライン製品認証」セクションを参照してください。

電磁両立性

この製品は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の EMC 規格の必要条件を満たします。

- EN 61326 (IEC 61326): Class A エミッション、基本イミュニティ
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1、Class A エミッション
- AS/NZS CISPR 11: Group 1、Class A エミッション
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A エミッション
- ICES-001: Class A エミッション



メモ 製品の EMC 決定に適用する基準に関しては、「オンライン製品認証」セクションを参照してください。



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。



メモ EMC に適合させるには、ドキュメントに従ってこの製品を使用してください。

CE マーク準拠

この製品は、該当する EC 理事会指令による基本的要件に適合しています。

- 2006/95/EC、低電圧指令 (安全性)
- 2004/108/EC、電磁両立性指令 (EMC)

オンライン製品認証

その他の適合規格については、適合宣言 (DoC) を参照してください。この製品の製品認証および適合宣言を入手するには、ni.com/certification (英語) にアクセスして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。

環境管理

ナショナルインスツルメンツは、環境に優しい製品の設計および製造に努めています。NI は、製品から特定の有害物質を除外することが、環境および NI のお客様にとって有益であると考えています。

環境の詳細な情報については、ni.com/environment (英語) の NI and the Environment を参照してください。このページには、ナショナルインスツルメンツが準拠する環境規制および指令、およびこのドキュメントに含まれていないその他の環境に関する情報が記載されています。

廃電気電子機器 (WEEE)



欧州のお客様へ 製品寿命を過ぎたすべての製品は、必ず WEEE リサイクルセンターへ送付してください。WEEE リサイクルセンターおよびナショナルインスツルメンツの WEEE への対応に関する詳細は、ni.com/environment/weee (英語) を参照してください。

电子信息产品污染控制管理办法 (中国 RoHS)



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

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「Terms 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 / 技術を保護する特許については、ソフトウェアで参照できる特許情報 (**ヘルプ→特許情報**)、メディアに含まれている `patents.txt` ファイル、または「National Instruments Patent Notice」(ni.com/patents) のうち、該当するリソースから参照してください。