

## SPECIFICATIONS

# PXIe-5171

PXIe, 8-Channel, 250 MHz Bandwidth, 14-Bit, Reconfigurable PXI Oscilloscope

## Contents

---

Definitions.....	2
Conditions.....	2
Analog Input.....	3
Impedance and Coupling.....	3
Voltage Levels.....	4
Accuracy.....	4
Bandwidth and Transient Response.....	6
Spectral Characteristics.....	9
Skew.....	14
Horizontal.....	15
ADC Clock.....	15
Reference Clock.....	15
Onboard Clock.....	15
CLK IN.....	15
PXIe_DStarA.....	16
PXI_Clk10.....	16
PXI_Clk100.....	16
CLK OUT.....	16
Trigger.....	17
Programmable Function Interface (PFI 0..7, AUX I/O Front Panel Connector).....	18
AUX I/O Connector Specifications.....	19
Waveform Specifications.....	19
Memory Sanitization.....	20
FPGA.....	20
Calibration.....	20
External Calibration.....	20
Self-Calibration.....	21
Calibration Specifications.....	21
Software.....	21
Driver Software.....	21
Application Software.....	21
Interactive Soft Front Panel and Configuration.....	21
TClk Specifications.....	22
Intermodule Synchronization Using NI-TClk for Identical Modules.....	22

Power.....	22
Dimensions and Weight.....	23
Environment.....	23
Operating Environment.....	23
Storage Environment.....	24
Shock and Vibration.....	24
Compliance and Certifications.....	24
Safety.....	24
Electromagnetic Compatibility.....	24
CE Compliance .....	25
Online Product Certification.....	25
Environmental Management.....	25

## Definitions

---

*Warranted* specifications describe the performance of a model under stated operating conditions and are covered by the model warranty.

*Characteristics* describe values that are relevant to the use of the model under stated operating conditions but are not covered by the model warranty.

- *Typical* specifications describe the expected performance met by a majority of the models.
- *Nominal* specifications describe parameters and attributes that may be useful in operation.

Specifications are *Warranted* unless otherwise noted.

## Conditions

---

Specifications are valid under the following conditions unless otherwise noted.

- All vertical ranges
- All bandwidths and bandwidth limit filters
- Sample rate set to 250 MS/s
- Onboard Sample Clock locked to onboard Reference Clock
- Calibration IP is used properly when using LabVIEW Instrument Design Libraries for Reconfigurable Oscilloscopes (instrument design libraries) to create FPGA bitfiles. Refer to the *NI Reconfigurable Oscilloscopes Help* for more information about the calibration API.

Warranted specifications are valid under the following conditions unless otherwise noted.

- Ambient temperature range of 0 °C to 45 °C
- The PXIe-5171 module is warmed up for 15 minutes at ambient temperature. Warm-up begins after the chassis is powered, the device is recognized by the host, and the ADC clock is configured using either instrument design libraries or the NI-SCOPE device driver.

- External calibration cycle is maintained
- The PXI Express chassis fan speed is set to HIGH, the foam fan filters are removed if present, and the empty slots contain PXI chassis slot blockers and filler panels. For more information about cooling, refer to the *Maintain Forced-Air Cooling Note to Users* available at <http://www.ni.com/manuals>.
- External calibration is performed at  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$

Typical specifications are valid under the following conditions unless otherwise noted.

- Ambient temperature ranges of  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$  with a 90% confidence level

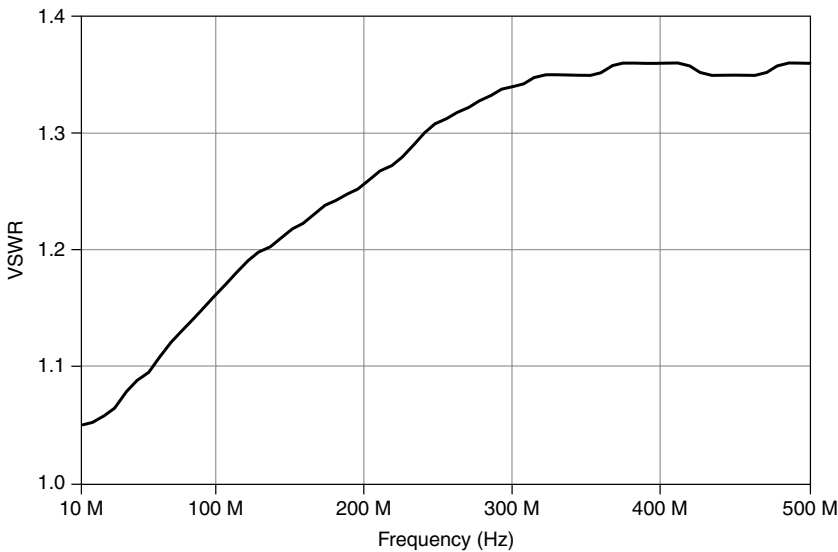
# Analog Input

Number of channels	8 (simultaneously sampled)
Input type	Referenced single-ended
Connectors	SMA

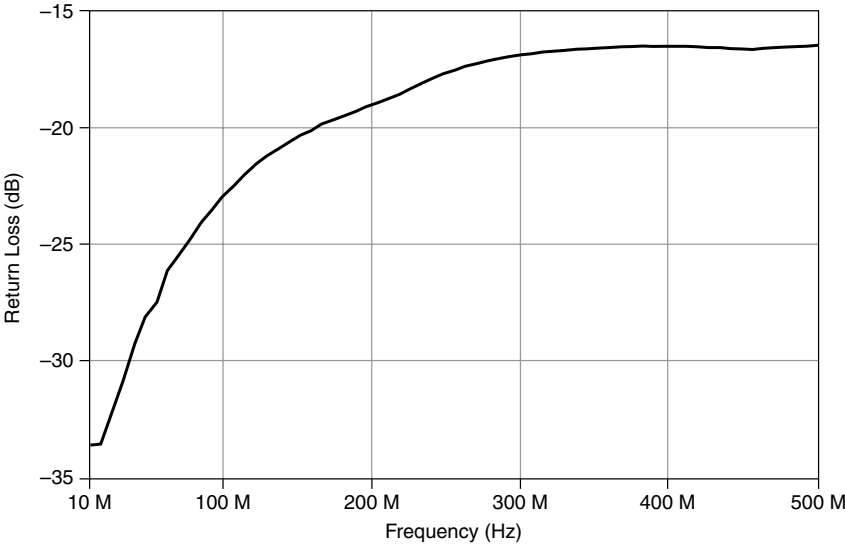
# Impedance and Coupling

Input impedance, typical	$50\text{ }\Omega \pm 1.5\%$
Input coupling	AC, DC

**Figure 1.** Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), Characteristic



**Figure 2.** Input Return Loss, Characteristic



## Voltage Levels

Full-scale (FS) input range ( $V_{pk-pk}$ )	0.2 V, 0.4 V, 1 V, 2 V, or 5 V
Maximum input overload, characteristic <sup>1</sup>	$ Peaks  \leq 5\text{ V}$

## Accuracy



**Caution** Electromagnetic interference can adversely affect the measurement accuracy of this product. The coaxial channel inputs of this device (CH 0 to CH 7) are not protected for electromagnetic interference. As a result, this device may experience reduced measurement accuracy or other temporary performance degradation when connected cables are routed in an environment with radiated or conducted radio frequency electromagnetic interference. To limit radiated emissions and to ensure that this device functions within specifications in its operational electromagnetic environment, take precautions when designing, selecting, and installing measurement probes and cables.

Resolution	14 bits
------------	---------

<sup>1</sup> Signals exceeding the maximum input overload may cause damage to the device.

**Table 1. DC Accuracy<sup>2</sup>**

Input Range	Accuracy		Drift
	Typical <sup>3</sup>	Warranted <sup>4</sup>	Characteristic <sup>5</sup>
$V_{pk-pk}$	$\pm(\% \text{ of }  Reading  + \% \text{ of FS} + \text{mV})$	$\pm(\% \text{ of }  Reading  + \% \text{ of FS} + \text{mV})$	$\pm(\% \text{ of }  Reading  + \% \text{ of FS} + \text{mV}) \text{ per } ^\circ\text{C}$
0.2 V	$\pm(0.45 + 0.6 + 0.2)$	$\pm(0.90 + 0.65 + 0.7)$	$\pm(0.015 + 0.002 + 0.004)$
0.4 V	$\pm(0.45 + 0.24 + 0.2)$	$\pm(0.80 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.012 + 0.002 + 0.004)$
1 V	$\pm(0.45 + 0.2 + 0.2)$	$\pm(0.80 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.010 + 0.002 + 0.004)$
2 V	$\pm(0.40 + 0.2 + 0.2)$	$\pm(0.60 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.005 + 0.002 + 0.004)$
5 V	$\pm(0.40 + 0.2 + 0.2)$	$\pm(0.55 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.005 + 0.002 + 0.004)$

AC amplitude accuracy<sup>2</sup>

Accuracy, typical <sup>3</sup>	$\pm 0.095 \text{ dB at } 50 \text{ kHz}$
Accuracy, warranted <sup>4</sup>	$\pm 0.15 \text{ dB at } 50 \text{ kHz}$
Drift, characteristic <sup>5</sup>	$\pm 0.0013 \text{ dB per } ^\circ\text{C}$

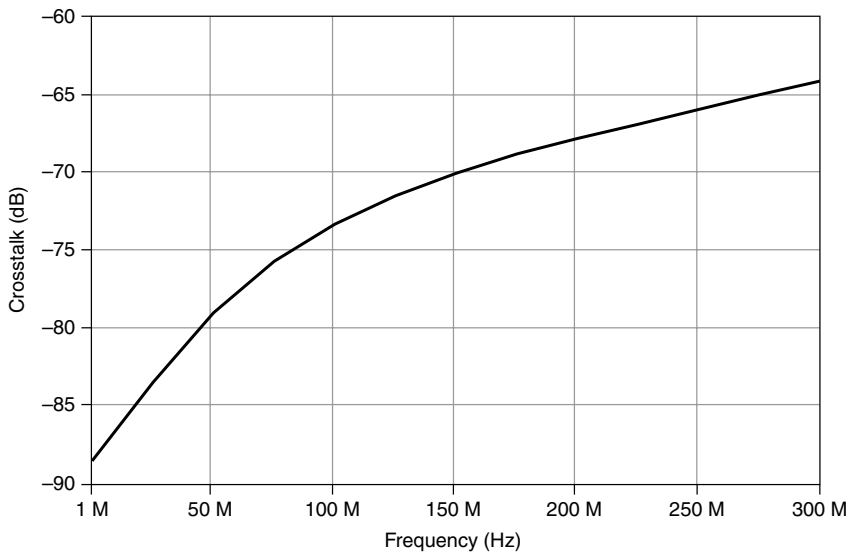
<sup>2</sup> Verification of these specifications requires the *DC Adjustment Device Temperature* ( $^\circ\text{C}$ ) value. If you are using version 14.0 of the software, visit [ni.com/info](http://ni.com/info) and enter the Info Code `exxmp` for information on how to read this value. Otherwise, use instrument design libraries or NI-SCOPE to read the value.

<sup>3</sup> When the reading from the *Device Temperature* sensor is within  $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$  of the *DC Adjustment Device Temperature* ( $^\circ\text{C}$ ) value.

<sup>4</sup> When the reading from the *Device Temperature* sensor is within  $\pm 38 \text{ }^\circ\text{C}$  of the *DC Adjustment Device Temperature* ( $^\circ\text{C}$ ) value. This increased temperature span encompasses the majority of temperature differences between the last external calibration environment and the operating environment.

<sup>5</sup> Used to calculate additional temperature error when the difference between the *Device Temperature* sensor and the *DC Adjustment Device Temperature* ( $^\circ\text{C}$ ) value is greater than  $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$  (for typical specifications) or  $\pm 38 \text{ }^\circ\text{C}$  (for warranted specifications).

**Figure 3.** Channel-to-Channel Crosstalk, Characteristic<sup>6</sup>



## Bandwidth and Transient Response

Bandwidth-limiting filter	100 MHz anti-alias filter
Bandwidth (-3 dB) <sup>7</sup>	
Anti-alias filter	100 MHz
Full bandwidth	
0.2 V <sub>pk-pk</sub> input range	260 MHz
All other input ranges	270 MHz

**Table 2.** Passband Amplitude Flatness<sup>7</sup>

Input Frequency	Anti-Alias Filter Enabled	Full Bandwidth
<50 MHz	-0.5 dB to 0.5 dB	-0.5 dB to 0.5 dB
≥50 MHz to <90 MHz	-1.0 dB to 0.5 dB	-0.75 dB to 0.5 dB

<sup>6</sup> Measured on one channel with test signal applied to another channel, with the same range setting on both channels.

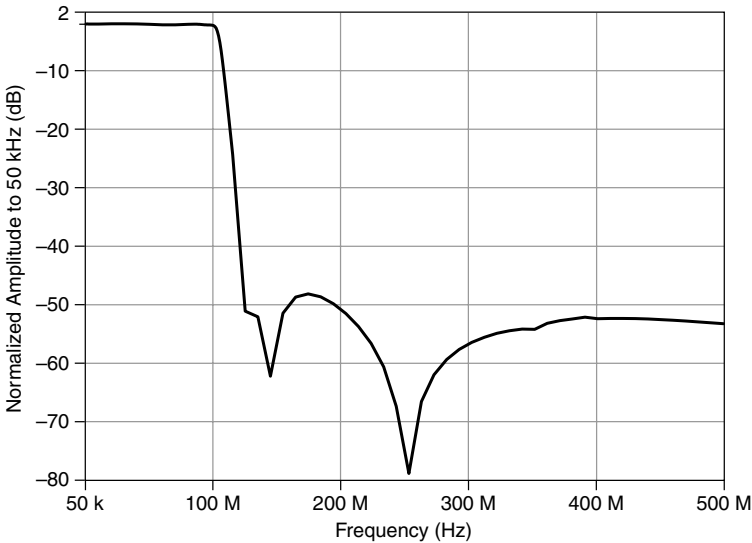
<sup>7</sup> Normalized to 50 kHz.

**Table 2.** Passband Amplitude Flatness<sup>7</sup> (Continued)

Input Frequency	Anti-Alias Filter Enabled	Full Bandwidth
≥90 MHz to <100 MHz	—	-0.75 dB to 0.5 dB
≥100 MHz to <150 MHz	—	-1 dB to 0.5 dB

AC-coupling cutoff (-3 dB)<sup>8</sup> 120 kHz, characteristic

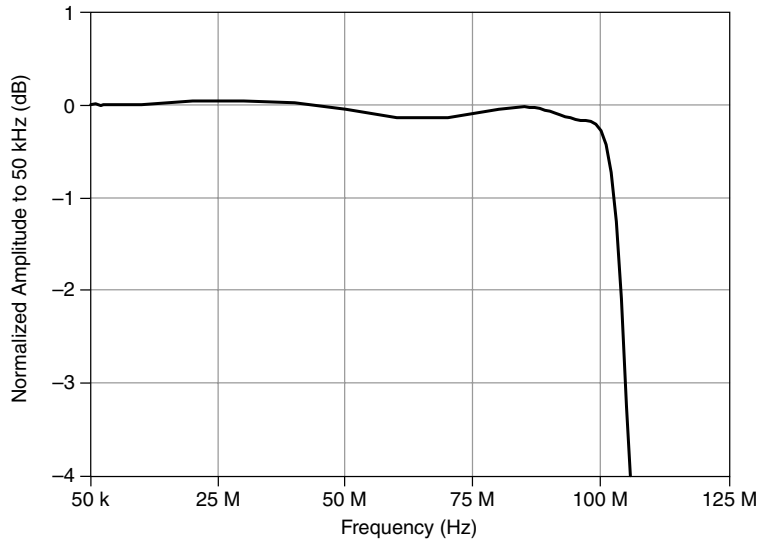
**Figure 4.** Frequency Response, Anti-Alias Filter Enabled, Characteristic



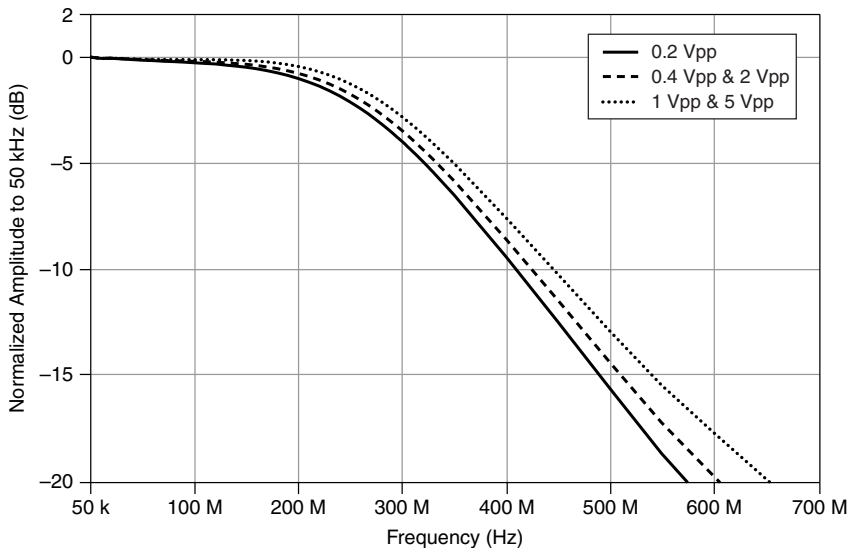
<sup>7</sup> Normalized to 50 kHz.

<sup>8</sup> With AC coupling enabled, the input impedance is 260 kΩ to ground. Verified using a 50 Ω source.

**Figure 5.** Frequency Response (Zoomed), Anti-Alias Filter Enabled, Characteristic

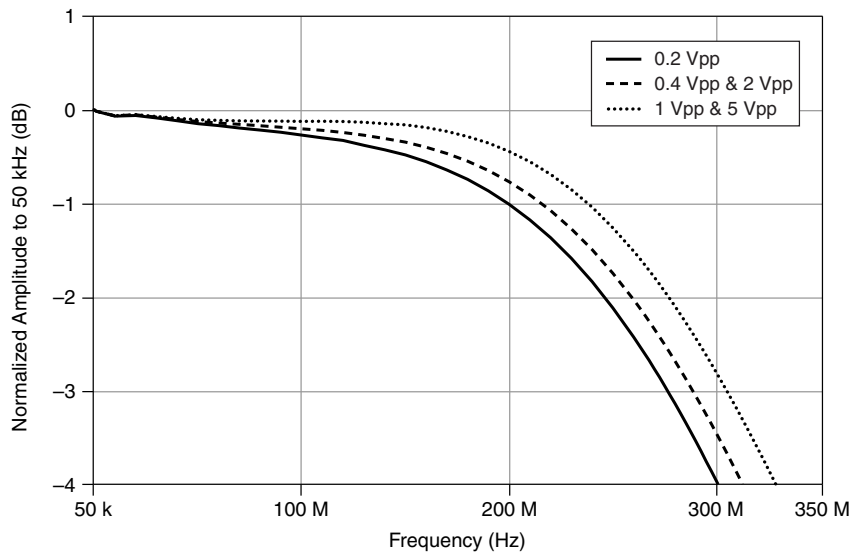


**Figure 6.** PXIe-5171 Frequency Response, Full Bandwidth, Characteristic





**Figure 7.** PXle-5171 Frequency Response (Zoomed), Full Bandwidth, Characteristic



## Spectral Characteristics

**Table 3.** Spurious-Free Dynamic Range (SFDR), Characteristic<sup>9</sup>

Input Range (V <sub>pk-pk</sub> )	Input Frequency	Anti-Alias Filter Enabled	Full Bandwidth
0.2 V to 2 V	<10 MHz	-80.0 dBc	-78.0 dBc
	≥10 MHz to <30 MHz	-76.0 dBc	-78.0 dBc
	≥30 MHz to ≤100 MHz	—	-70.0 dBc
5 V	<10 MHz	-77.0 dBc	-78.0 dBc
	≥10 MHz to <30 MHz	-73.0 dBc	-78.0 dBc
	≥30 MHz to ≤100 MHz	—	-70.0 dBc

<sup>9</sup> -1 dBFS input signal corrected to FS. 358 Hz resolution bandwidth (RBW).

**Table 4.** Total Harmonic Distortion (THD), Characteristic<sup>10</sup>

Input Frequency	Anti-Alias Filter Enabled	Full Bandwidth
<10 MHz	-77.0	-75.0
≥10 MHz to <30 MHz	-73.0	-75.0
≥30 MHz to ≤100 MHz	—	-67.0

**Table 5.** Effective Number of Bits (ENOB), Characteristic<sup>9</sup>

Input Range (V <sub>pk-pk</sub> )	Input Frequency	Anti-Alias Filter Enabled	Full Bandwidth
0.2 V	<30 MHz	10.8	9.7
	≥30 MHz to ≤100 MHz	—	9.6
0.4 V	<30 MHz	11.0	10.2
	≥30 MHz to ≤100 MHz	—	10.1
All other input ranges	<30 MHz	11.0	10.2
	≥30 MHz to ≤100 MHz	—	10.2

**Table 6.** Second-Order Intermodulation Distortion, Characteristic<sup>11</sup>

Input Frequency	Full Bandwidth
≤30 MHz	-76.0 dBc
>30 MHz to ≤70 MHz	-75.0 dBc
>70 MHz ≤100 MHz	-70.0 dBc

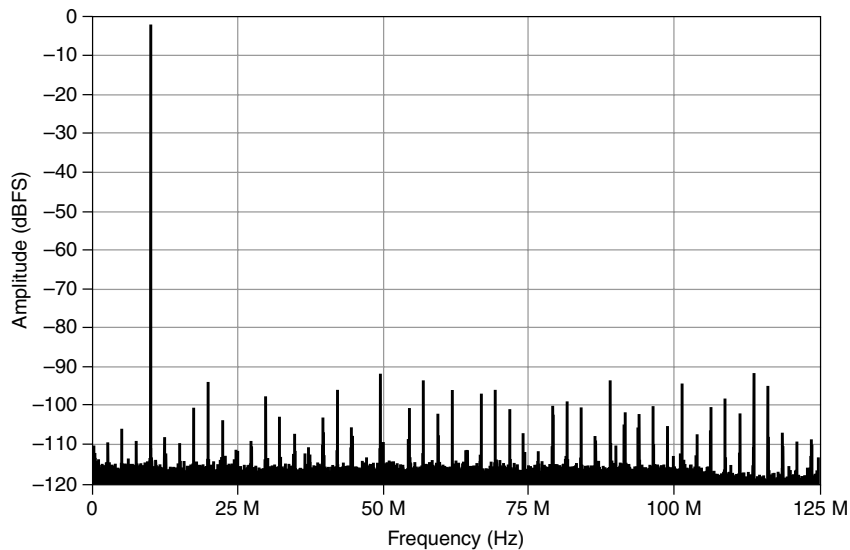
**Table 7.** Third-Order Intermodulation Distortion, Characteristic<sup>11</sup>

Input Frequency	Full Bandwidth
≤30 MHz	-80.0 dBc
>30 MHz to ≤100 MHz	-76.0 dBc

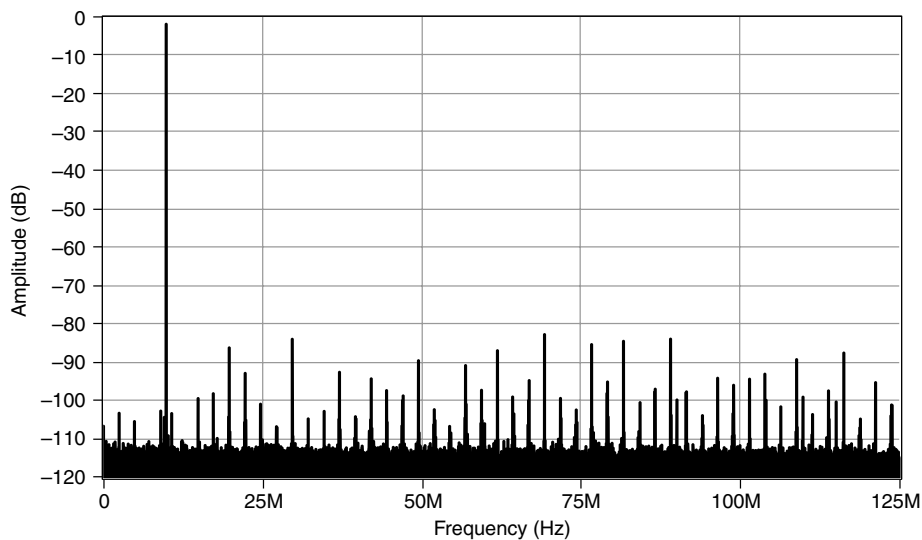
<sup>10</sup> Includes the second through the fifth harmonics. -1 dBFS input signal.

<sup>11</sup> Two tones at 1 MHz apart. Each tone is -7 dBFS.

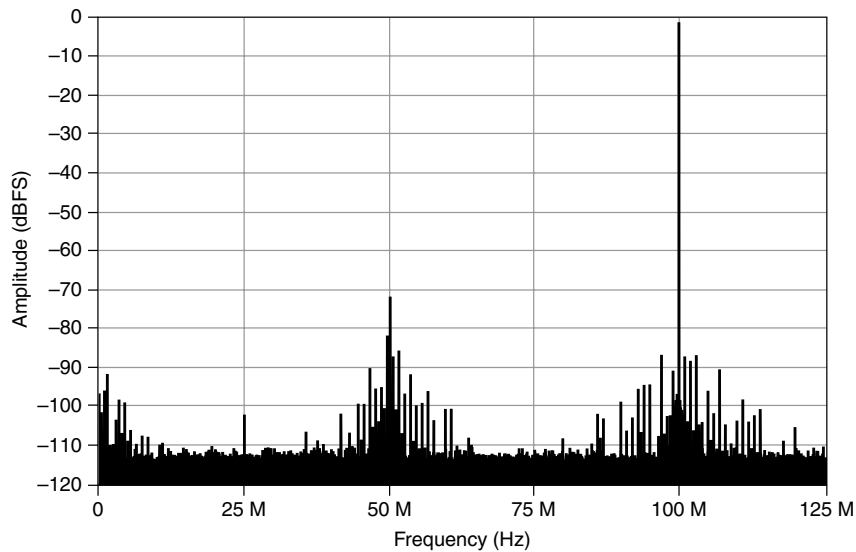
**Figure 8.** Single-Tone Spectrum, 2.98 dBm Input Signal at Connector, 1 V<sub>pk-pk</sub> Input Range, 9.9 MHz Input Tone, Anti-Alias Filter Enabled, Characteristic



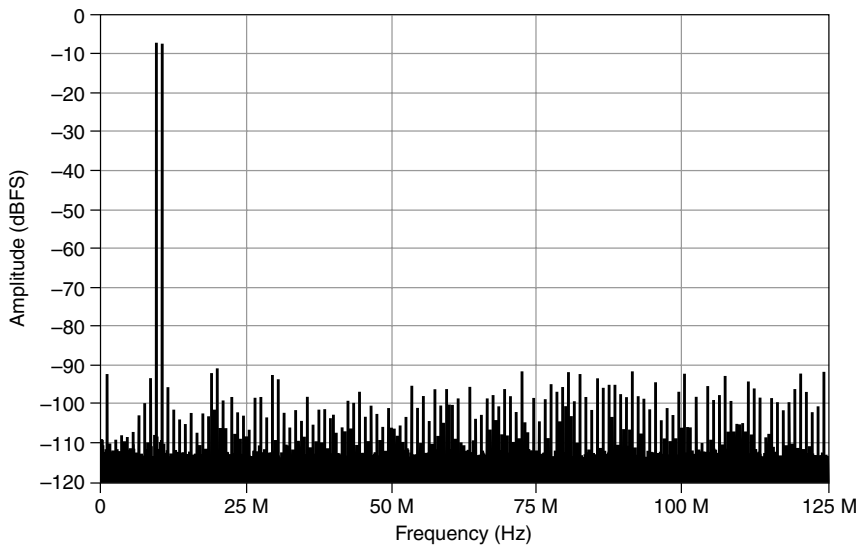
**Figure 9.** Single-Tone Spectrum, 2.98 dBm Input Signal at Connector, 1 V<sub>pk-pk</sub> Input Range, 9.9 MHz Input Tone, Full Bandwidth, Characteristic



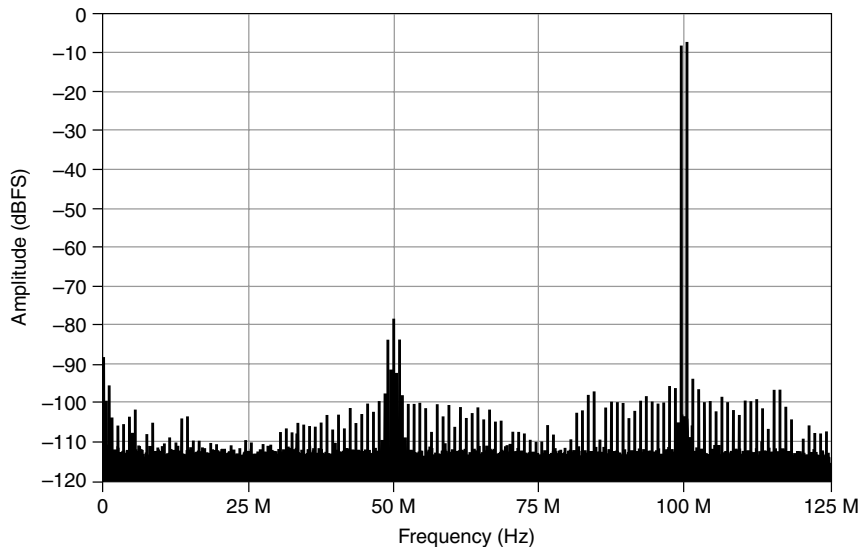
**Figure 10.** Single-Tone Spectrum, 2.98 dBm Input Signal at Connector, 1 V<sub>pk-pk</sub> Input Range, 99.9 MHz Input Tone, Full Bandwidth, Characteristic



**Figure 11.** Two-Tone Spectrum, Each Tone at -3.02 dBm Input Signal at Connector, 1 V<sub>pk-pk</sub> Input Range, 9.5 MHz and 10.5 MHz Input Tones, Full Bandwidth, Characteristic



**Figure 12.** Two-Tone Spectrum, Each Tone at -3.02 dBm Input Signal at Connector, 1 V<sub>pk-pk</sub> Input Range, 99.5 MHz and 100.5 MHz Input Tones, Full Bandwidth, Characteristic



## Noise

RMS noise, typical<sup>12</sup>

Anti-alias filter enabled	0.017% of FS
Full bandwidth	
0.2 V <sub>pk-pk</sub> input range	0.037% of FS
0.4 V <sub>pk-pk</sub> input range	0.025% of FS
All other input ranges	0.024% of FS

**Table 8.** Average Noise Density (dBm/Hz), Typical<sup>12</sup>

Input Range (V <sub>pk-pk</sub> )	Anti-Alias Filter Enabled (dBm/Hz)	Full Bandwidth (dBm/Hz)
0.2 V	-159.2 dBm/Hz	-153.6 dBm/Hz
0.4 V	-153.7 dBm/Hz	-150.4 dBm/Hz
1 V	-145.7 dBm/Hz	-142.4 dBm/Hz

<sup>12</sup> Verified using a 50 Ω terminator connected to input.

**Table 8.** Average Noise Density (dBm/Hz), Typical<sup>12</sup> (Continued)

Input Range ( $V_{pk-pk}$ )	Anti-Alias Filter Enabled (dBm/Hz)	Full Bandwidth (dBm/Hz)
2 V	-139.7 dBm/Hz	-136.4 dBm/Hz
5 V	-131.7 dBm/Hz	-128.4 dBm/Hz

**Table 9.** Average Noise Density (dBFS/Hz), Typical<sup>12</sup>

Input Range ( $V_{pk-pk}$ )	Anti-Alias Filter Enabled (dBFS/Hz)	Full Bandwidth (dBFS/Hz)
0.2 V	149.2 dBFS/Hz	143.6 dBFS/Hz
All other input ranges	149.7 dBFS/Hz	146.4 dBFS/Hz

**Table 10.** Average Noise Density (nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ), Typical<sup>12</sup>

Input Range ( $V_{pk-pk}$ )	Anti-Alias Filter Enabled (nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ )	Full Bandwidth (nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ )
0.2 V	3.5 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	6.6 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
0.4 V	6.5 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	9.6 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
1 V	16.4 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	23.9 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
2 V	32.7 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	47.9 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
5 V	81.8 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	119.7 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$

## Skew

Channel-to-channel skew, characteristic

Anti-alias filter enabled	<120 ps <sup>13</sup>
Full bandwidth	<120 ps

<sup>12</sup> Verified using a 50  $\Omega$  terminator connected to input.

<sup>13</sup> For input frequencies less than 75 MHz.

# Horizontal

## ADC Clock

Sources	
Internal	Onboard clock
External	CLK IN (from front panel AUX I/O connector) PXIe_DStarA (from backplane)
Duty cycle	45% to 55%
Frequency	250 MHz

## Reference Clock

Sources	
	None (internal VCXO) CLK IN (from front panel AUX I/O connector) PXI_Clk10 (from backplane)
Duty cycle tolerance	45% to 55%
Frequency <sup>14</sup>	10 MHz

## Onboard Clock

ADC clock frequency	250 MHz
Real-time sample rate range <sup>15</sup>	3.815 kS/s to 250 MS/s
Sample Clock jitter, typical	400 fs RMS <sup>16</sup>
ADC clock accuracy	
Phase-locked to onboard clock	±25.0 ppm
Phase-locked to external clock	Equal to the external clock accuracy

## CLK IN

Source	AUX I/O front panel connector
Impedance, characteristic	50 Ω
Coupling	AC

<sup>14</sup> The PLL Reference Clock frequency must be accurate to ±25 ppm.

<sup>15</sup> Divide by *n* decimation from 250 MS/s. For more information about the Sample Clock and decimation, refer to the *NI Reconfigurable Oscilloscopes Help* at [ni.com/manuals](https://ni.com/manuals).

<sup>16</sup> Integrated from 100 Hz to 10 MHz. Includes the effects of the converter aperture uncertainty and the clock circuitry jitter.

## Input voltage range

As a 250 MHz sine wave	1 dBm through 18 dBm
As a fast slew rate input (square wave, $V_{pk-pk}$ )	0.4 V to 5 V
Maximum input overload	
As a 250 MHz sine wave	20 dBm
As a fast slew rate input (square wave, $V_{pk-pk}$ )	6 V

## PXIe\_DStarA

Source	System timing slot
Destinations	ADC clock, FPGA

## PXI\_Clk10

Source	PXI backplane
Destination	Reference Clock

## PXI\_Clk100

Source	PXI backplane
Destination	FPGA

## CLK OUT

Destination	AUX I/O front panel connector
Source	Reference Clock
Output impedance, characteristic	50 $\Omega$
Logic type	3.3 V LVCMOS
Maximum current drive, characteristic	$\pm 8$ mA



# Trigger



**Note** The following characteristic behaviors are valid when using the device with the NI-SCOPE API. When using instrument design libraries, these characteristics may not be valid.

Supported trigger	Reference (Stop) Trigger
Trigger types	Edge Window Hysteresis Digital Immediate Software
Trigger sources	CH 0 to CH 7 PFI <0..7> PXI_Trig <0..6> Software
Time resolution	
Analog triggers	Sample Clock timebase period
Digital triggers	8 ns
Rearm time <sup>17</sup>	
With interpolation	936 ns
Without interpolation	496 ns
Dead time, characteristic	40 ns
Holdoff	From dead time to $[(2^{64} - 1) \times \text{Sample Clock timebase period}]$
Trigger delay	From 0 to $[(2^{51} - 1) \times \text{Sample Clock timebase period}]$
Trigger accuracy, characteristic <sup>18</sup>	0.5% of full scale

<sup>17</sup> Trigger interpolation is used when the Enable TDC NI-SCOPE attribute is set to TRUE. Otherwise, trigger interpolation is not used.

<sup>18</sup> Analog triggers. For input frequencies less than 90 MHz.

Trigger jitter, characteristic <sup>18</sup>	15 ps <sub>rms</sub>
Minimum threshold duration <sup>19</sup>	Sample Clock period

### Related Information

*For information about when to self-calibrate the device, refer to the [NI High-Speed Digitizers Help at ni.com/manuals](https://ni.com/manuals).*

*For more information about triggers, refer to the [NI High-Speed Digitizers Help at ni.com/manuals](https://ni.com/manuals).*

## Programmable Function Interface (PFI 0..7, AUX I/O Front Panel Connector)

Connector	AUX I/O
Direction	Bidirectional per channel
Direction control latency	25 ns
As an Input (Trigger)	
Destination	FPGA diagram Start Trigger (Acquisition Arm) Reference (Stop) Trigger Arm Reference Trigger Advance Trigger
Input impedance, characteristic	10 kΩ
V <sub>IH</sub>	2 V
V <sub>IL</sub>	0.8 V
Maximum input overload	0 V to 3.3 V nominal, 5 V tolerant
Minimum pulsewidth	10 ns

<sup>19</sup> Data must exceed each corresponding trigger threshold for at least the minimum duration to ensure analog triggering.

As an Output (Event)

Sources	FPGA diagram Ready for Start Start Trigger (Acquisition Arm) Ready for Reference Reference (Stop) Trigger End of Record Ready for Advance Advance Trigger Done (End of Acquisition)
Output impedance, characteristic	50 $\Omega$
Logic type	3.3 V CMOS
Maximum current drive, characteristic	12 mA
Minimum pulsewidth	10 ns

## AUX I/O Connector Specifications

Connector	MHDMR
Voltage output, characteristic	3.3 V $\pm$ 10%
Maximum current drive, characteristic	200 mA
Output impedance, characteristic	<1 $\Omega$

## Waveform Specifications

Onboard memory size <sup>20</sup>	1.5 GB
Minimum record length	1 sample
Number of pretrigger samples	Zero up to (record length - 1)
Number of posttrigger samples	Zero up to record length

<sup>20</sup> Onboard memory is shared among all enabled channels.

Maximum number of records in onboard memory	<i>Total onboard memory/(48*number of channels)</i>
Allocated onboard memory per record <sup>22</sup>	Roundup(Roundup(((Coerced number of samples + Number of samples per sample word) / Number of samples per memory word) * Number of samples per memory word + 3 * Number of samples per memory word) * Bytes Per Sample * Number of channels

## Memory Sanitization

For information about memory sanitization, refer to the letter of volatility for your device, which is available at [ni.com/manuals](http://ni.com/manuals).

## FPGA

FPGA support	Xilinx Kintex-7 XC7K410T FPGA
Xilinx Kintex-7 XC7K410T FPGA Resources	
Slice registers	508,400
Slice look-up tables (LUT)	254,200
DSPs	1,540
18 Kb block RAMs	1,590



**Note** Note that some of these resources are consumed by the logic necessary to operate the device and integrate with software, and are thus out of the control of users.

## Calibration

### External Calibration

External calibration corrects for gain, offset, and timing errors at all input ranges. All calibration constants are stored in nonvolatile memory.

<sup>21</sup> *Number of channels* is the number of channels enabled rounded up to the nearest power of two.

<sup>22</sup> Descriptions of variables in this equation.

- Number of samples per sample word = 16 samples / number of channels.
- Number of samples per memory word = 48 samples / number of channels
- Coerced number of samples is the number of pre-trigger samples rounded up to the next multiple of the number of samples per sample word + number of post trigger samples rounded up to the next multiple of the number of samples per sample word .

# Self-Calibration

Self-calibration is done on software command. The calibration corrects for intermodule synchronization errors.

## Related Information

*For information about when to self-calibrate the device, refer to the [NI High-Speed Digitizers Help at ni.com/manuals](http://ni.com/manuals).*

# Calibration Specifications

Interval for external calibration	2 years
Warm-up time <sup>23</sup>	15 minutes

# Software

## Driver Software

This device was first supported in LabVIEW Instrument Design Libraries for Reconfigurable Oscilloscopes 14.0 and NI-SCOPE 15.1. NI-SCOPE is an IVI-compliant driver that allows you to configure, control, and calibrate the device. NI-SCOPE provides application programming interfaces for many development environments.

## Related Information

*For information about the available software options, refer to the [NI PXIe-5170R/5171R Getting Started Guide](#).*

## Application Software

NI-SCOPE provides programming interfaces, documentation, and examples for the following application development environments:

- LabVIEW
- LabWindows™/CVI™
- Measurement Studio
- Microsoft Visual C/C++

## Interactive Soft Front Panel and Configuration

The NI-SCOPE Soft Front Panel (SFP) allows interactive control of the PXIe-5171.

Interactive control of the PXIe-5171 was first available in NI-SCOPE SFP version 14.0. The NI-SCOPE SFP is included on the instrument design libraries or NI-SCOPE DVD.

<sup>23</sup> Warm-up begins after the chassis is powered, the device is recognized by the host, and the device is configured using the instrument design libraries or NI-SCOPE. Running an included sample project or running self-calibration using NI MAX will configure the device and start warm-up.

National Instruments Measurement & Automation Explorer (MAX) also provides interactive configuration and test tools for the PXIe-5171. MAX is included on the NI-SCOPE DVD.

# TClk Specifications

You can use the National Instruments TClk synchronization method and the NI-TClk driver to align the Sample Clocks on any number of supported devices, in one or more chassis. For more information about TClk synchronization, refer to the *NI-TClk Synchronization Help*, which is located within the *NI High-Speed Digitizers Help*. For other configurations, including multichassis systems, contact NI Technical Support at [ni.com/support](http://ni.com/support).

## Intermodule Synchronization Using NI-TClk for Identical Modules

Synchronization specifications are valid under the following conditions:

- All modules are installed in one PXI Express chassis.
- The NI-TClk driver is used to align the Sample clocks of each module.
- All parameters are set to identical values for each module.
- Modules are synchronized without using an external Sample Clock.
- All filters are disabled.



**Note** Although you can use NI-TClk to synchronize non-identical SMC-based modules, these specifications apply only to synchronizing identical modules.

Skew, characteristic <sup>24</sup>	300 ps
Skew after manual adjustment, characteristic	≤10 ps
Sample Clock delay/adjustment resolution	3.5 ps

## Power



**Note** Power consumed depends on the FPGA image and driver software used. Specifications for instrument design libraries reflect the performance of a device using the FPGA image from the Multirecord Acquisition sample project. Maximum power consumption occurs at highest operating temperature.

<sup>24</sup> Caused by clock and analog path delay differences. No manual adjustment performed. Tested with a NI PXIe-1082 chassis with a maximum slot-to-slot skew of 100 ps. Valid within ±1 °C of self-calibration.

**Table 11. PXIe-5171 Power Consumption, Typical**

	Instrument Design Libraries	NI-SCOPE
+3.3 VDC	6.4 W	6.3 W
+12 VDC	16.2W	17.2W
Total power	22.6 W	23.5 W

Total maximum power allowed	38.25 W
-----------------------------	---------

## Dimensions and Weight

Dimensions	18.5 cm × 2.0 cm × 13.0 cm (7.3 in. × 0.8 in. × 5.1 in.) 3U, 1 slot, PXI Express Gen 2 x8 Module
Weight	484 g (17.1 oz.)

## Environment

Maximum altitude	2,000 m (800 mbar) (at 25 °C ambient temperature)
Pollution Degree	2

Indoor use only.

## Operating Environment

Ambient temperature range	0 °C to 45 °C (Tested in accordance with IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2.Meets MIL-PRF-28800F Class 3 low temperature limit and MIL-PRF-28800F Class 4 high temperature limit.)
Relative humidity range	10% to 90%, noncondensing (Tested in accordance with IEC 60068-2-56.)

# Storage Environment

Ambient temperature range	-40 °C to 71 °C (Tested in accordance with IEC 60068-2-1 and IEC 60068-2-2. Meets MIL-PRF-28800F Class 3 limits.)
Relative humidity range	5% to 95%, noncondensing (Tested in accordance with IEC 60068-2-56.)

# Shock and Vibration

Operating shock	30 g peak, half-sine, 11 ms pulse (Tested in accordance with IEC 60068-2-27. Meets MIL-PRF-28800F Class 2 limits.)
Random vibration	
Operating	5 Hz to 500 Hz, 0.3 g <sub>rms</sub>
Nonoperating	5 Hz to 500 Hz, 2.4 g <sub>rms</sub> (Tested in accordance with IEC 60068-2-64. Nonoperating test profile exceeds the requirements of MIL-PRF-28800F, Class 3.)

# Compliance and Certifications

## Safety

This product is designed to meet the requirements of the following electrical equipment safety standards for measurement, control, and laboratory use:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



**Note** For UL and other safety certifications, refer to the product label or the [Online Product Certification](#) section.

## Electromagnetic Compatibility

This product meets the requirements of the following EMC standards for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use:

- EN 61326-2-1 (IEC 61326-2-1): Class A emissions; Basic immunity
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A emissions
- EN 55022 (CISPR 22): Class A emissions
- EN 55024 (CISPR 24): Immunity
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A emissions



- AS/NZS CISPR 22: Class A emissions
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A emissions
- ICES-001: Class A emissions



**Note** In the United States (per FCC 47 CFR), Class A equipment is intended for use in commercial, light-industrial, and heavy-industrial locations. In Europe, Canada, Australia, and New Zealand (per CISPR 11), Class A equipment is intended for use only in heavy-industrial locations.



**Note** Group 1 equipment (per CISPR 11) is any industrial, scientific, or medical equipment that does not intentionally generate radio frequency energy for the treatment of material or inspection/analysis purposes.



**Note** For EMC declarations, certifications, and additional information, refer to the [Online Product Certification](#) section.

## CE Compliance

This product meets the essential requirements of applicable European Directives, as follows:

- 2014/35/EU; Low-Voltage Directive (safety)
- 2014/30/EU; Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)

## Online Product Certification

Refer to the product Declaration of Conformity (DoC) for additional regulatory compliance information. To obtain product certifications and the DoC for this product, visit [ni.com/certification](https://ni.com/certification), search by model number or product line, and click the appropriate link in the Certification column.

## Environmental Management

NI is committed to designing and manufacturing products in an environmentally responsible manner. NI recognizes that eliminating certain hazardous substances from our products is beneficial to the environment and to NI customers.

For additional environmental information, refer to the *Minimize Our Environmental Impact* web page at [ni.com/environment](https://ni.com/environment). This page contains the environmental regulations and directives with which NI complies, as well as other environmental information not included in this document.

## Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)



**EU Customers** At the end of the product life cycle, all NI products must be disposed of according to local laws and regulations. For more information about how to recycle NI products in your region, visit [ni.com/environment/weee](https://ni.com/environment/weee).

## 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](http://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](http://ni.com/environment/rohs_china).)

Refer to the *NI Trademarks and Logo Guidelines* at [ni.com/trademarks](http://ni.com/trademarks) for information on NI trademarks. Other product and company names mentioned herein are trademarks or trade names of their respective companies. For patents covering NI products/technology, refer to the appropriate location: **Help»Patents** in your software, the `patents.txt` file on your media, or the *National Instruments Patent Notice* at [ni.com/patents](http://ni.com/patents). You can find information about end-user license agreements (EULAs) and third-party legal notices in the readme file for your NI product. Refer to the *Export Compliance Information* at [ni.com/legal/export-compliance](http://ni.com/legal/export-compliance) for the NI global trade compliance policy and how to obtain relevant HTS codes, ECCNs, and other import/export data. NI MAKES NO EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES AS TO THE ACCURACY OF THE INFORMATION CONTAINED HEREIN AND SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY ERRORS. U.S. Government Customers: The data contained in this manual was developed at private expense and is subject to the applicable limited rights and restricted data rights as set forth in FAR 52.227-14, DFAR 252.227-7014, and DFAR 252.227-7015.

© 2014—2015 National Instruments. All rights reserved.

仕様

# PXIe-5171

PXIe、8 チャンネル、250 MHz 帯域幅、14 ビット、再構成可能 PXI オシロスコープ

## 目次

定義.....	2
条件.....	2
アナログ入力.....	3
インピーダンスおよびカプリング.....	3
電圧レベル.....	5
確度.....	5
帯域幅および過度応答.....	7
スペクトル特性.....	10
スキュー.....	15
水平軸.....	15
ADC クロック.....	15
基準クロック.....	15
オンボードクロック.....	16
CLK IN.....	16
PXIe_DStarA.....	16
PXI_Clk10.....	16
PXI_Clk100.....	17
CLK OUT.....	17
トリガ.....	17
プログラム可能な機能的インタフェース (PFI 0..7、AUX I/O フロントパネルコネクタ) .....	18
AUX I/O コネクタの仕様.....	19
波形仕様.....	19
メモリのサニタイズ.....	20
FPGA.....	20
キャリブレーション.....	21
外部キャリブレーション.....	21
セルフキャリブレーション.....	21
キャリブレーション仕様.....	21

ソフトウェア.....	21
ドライバソフトウェア.....	21
アプリケーションソフトウェア.....	22
対話式ソフトフロントパネルおよび構成.....	22
TCik 仕様.....	22
NI-TCik を使用したモジュール間の同期 (同一モジュールを使用).....	22
電力.....	23
外形寸法および重量.....	23
環境.....	24
動作環境.....	24
保管環境.....	24
耐衝撃/振動.....	24
認可および準拠.....	25
安全性.....	25
電磁両立性.....	25
CE 適合 .....	25
オンライン製品認証.....	26
環境管理.....	26

## 定義

保証仕様値は、記載された動作条件下における各モデルの性能とそのモデルの保証範囲を示します。

特性は、記載された動作条件下における各モデルの使用に関連する値で、そのモデルの保証範囲外であるものを示します。

- 標準仕様値は、そのモデルの大部分が満たす予想性能を示します。
- 公称仕様値は、操作に役立つパラメータおよび属性を示します。

仕様は、特に記載がない限り保証値です。

## 条件

仕様は、特に注釈のない限り、以下の条件下において有効です。

- すべての垂直レンジ
- すべての帯域幅と帯域幅制限フィルタ
- サンプルレートが 250 MS/s に設定されている
- オンボードサンプリングクロックがオンボード基準クロックにロックされている
- 再構成可能オシロスコープ用 LabVIEW 計測器設計ライブラリ（計測器設計ライブラリ）を使用して FPGA ビットファイルを作成する場合は、キャリブレーション IP が適切に使用されている。キャリブレーション API の詳細については、『NI 再構成可能オシロスコープヘルプ』を参照してください。

保証仕様は、特に注釈のない限り、以下の条件下において有効です。

- 周囲温度範囲が 0°C～45°C
- PXIe-5171 モジュールが、周囲温度で 15 分間ウォームアップされている。ウォームアップは、シャーシに電源が投入され、デバイスがホストにより認識され、計測器設計ライブラリまたは NI SCOPE デバイスドライバを使用して ADC クロックが構成された後に開始する。
- 外部キャリブレーション間隔が一定に維持されている
- PXI Express シャーシのファン速度が HIGH に設定されており、フォームファンフィルタが取り外されており、空のスロットにはフィラーパネルが取り付けられている。冷却の詳細については、<http://www.ni.com/manuals> から入手できる『強制空冷の維持について』を参照してください。
- 外部キャリブレーションが、23°C ± 3°C で実行されている

標準仕様は、特に注釈がない限り、以下の条件下において有効です。

- 0°C～45°C (信頼水準 90%)

## アナログ入力

チャンネル数	8 (同時サンプリング)
入カタイプ	基準化シングルエンド
コネクタ	SMA

## インピーダンスおよびカップリング

入力インピーダンス (標準)	50Ω ± 1.5%
入力カップリング	AC、DC

图 1. 电压定在波比 (VSWR) (特性)

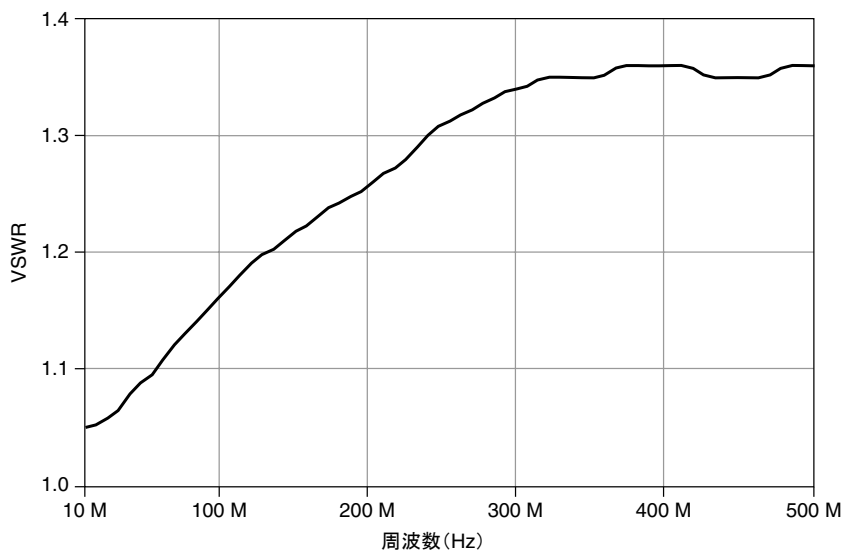
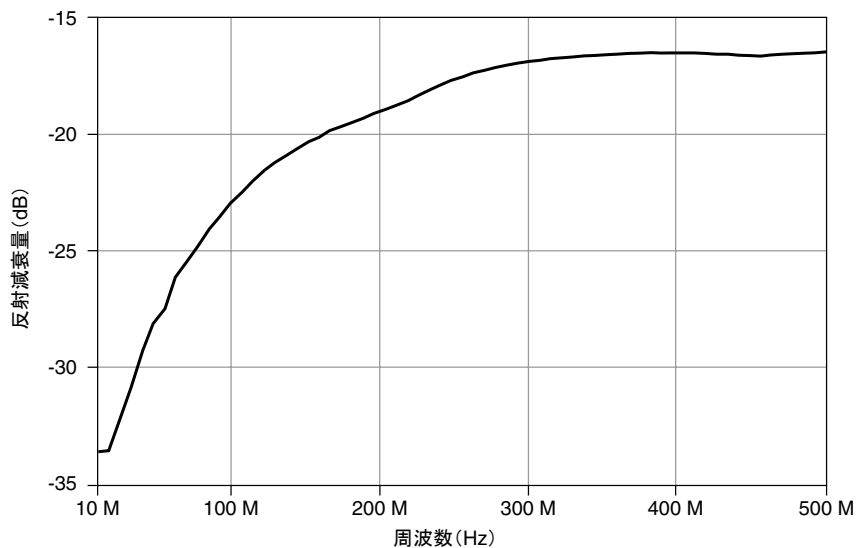


图 2. 入力反射減衰量 (特性)



# 電圧レベル

フルスケール (FS) 入力レンジ ( $V_{pk-pk}$ ) 0.2 V、0.4 V、1 V、2 V、または 5 V

最大入力過負荷 (特性) <sup>1</sup> |ピーク| ≤ 5 V

## 確度



**注意** 電磁妨害はこの製品の測定確度に悪影響を及ぼします。このデバイスの同軸チャンネル入力 (CH 0~CH 7) は電磁妨害に対して保護されていません。その結果、放射性または伝導性無線周波数の電磁妨害がある環境で接続されているケーブルを経路設定している場合、このデバイスでは測定確度が低下したり、その他の性能が一時的に劣化することがあります。放射妨害波を制限し、このデバイスの機能が動作電磁環境の仕様内であることを確認するには、測定プローブとケーブルの選択、設計、取り付けに注意する必要があります。

分解能 14 ビット

表 1. DC 確度 <sup>2</sup>

入力レンジ	確度		ドリフト
	標準 <sup>3</sup>	保証 <sup>4</sup>	特性 <sup>5</sup>
$V_{pk-pk}$	$\pm( \text{読み取り値の}\%  + \text{FS の}\% + \text{mV})$	$\pm( \text{読み取り値の}\%  + \text{FS の}\% + \text{mV})$	$\pm( \text{読み取り値の}\%  + \text{FS の}\% + \text{mV})/^{\circ}\text{C}$
0.2 V	$\pm(0.45 + 0.6 + 0.2)$	$\pm(0.90 + 0.65 + 0.7)$	$\pm(0.015 + 0.002 + 0.004)$
0.4 V	$\pm(0.45 + 0.24 + 0.2)$	$\pm(0.80 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.012 + 0.002 + 0.004)$
1 V	$\pm(0.45 + 0.2 + 0.2)$	$\pm(0.80 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.010 + 0.002 + 0.004)$

<sup>1</sup> 信号が最大入力過負荷を超える状態になると、デバイスが破損する可能性があります。

<sup>2</sup> これらの仕様値を検証するには、DC 調整デバイス温度 (°C) 値が必要です。この値の読み方の詳細については、バージョン 14.0 のソフトウェアを使用している場合は、[ni.com/jp/info](https://ni.com/jp/info) で「exxmpmp」と入力してください。それ以外の場合は、計測器設計ライブ러리または NI-SCOPE を使用して値を読んでください。

<sup>3</sup> デバイス温度センサからの読み取り値が、DC 調整デバイス温度 (°C) の値の±10°C以内の場合です。

<sup>4</sup> デバイス温度センサからの読み取り値が、DC 調整デバイス温度 (°C) の値の±38°C以内の場合です。前回の外部キャリブレーション環境と動作環境の温度差の大半が、この拡大された温度範囲に含まれます。

<sup>5</sup> デバイス温度センサと DC 調整デバイス温度 (°C) の値の差が±10°C (標準仕様) または ±38°C (保証仕様) を超える場合に、追加の温度誤差を計算するために使用します。

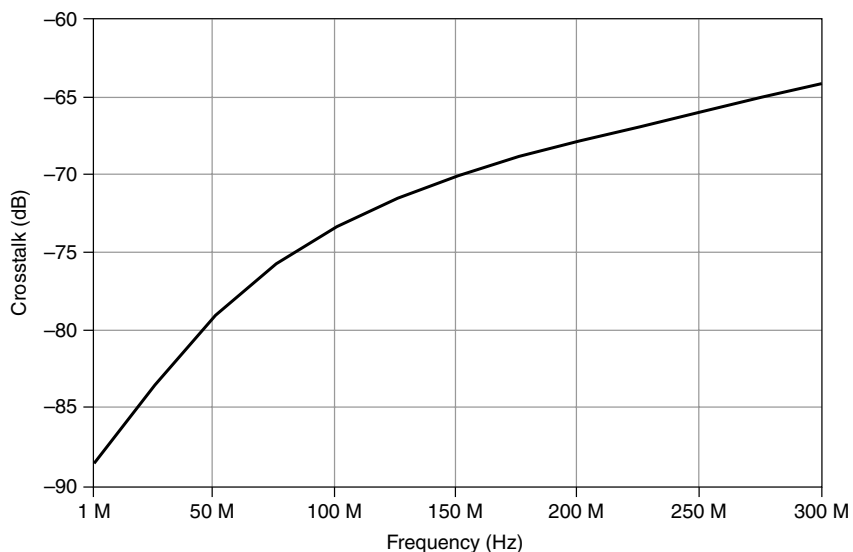
表 1. DC 確度<sup>2</sup> (続き)

入力レンジ	確度		ドリフト
	標準 <sup>3</sup>	保証 <sup>4</sup>	特性 <sup>5</sup>
$V_{pk-pk}$	$\pm( \text{読み取り値の}\%  + \text{FS の}\% + \text{mV})$	$\pm( \text{読み取り値の}\%  + \text{FS の}\% + \text{mV})$	$\pm( \text{読み取り値の}\%  + \text{FS の}\% + \text{mV})/^{\circ}\text{C}$
2 V	$\pm(0.40 + 0.2 + 0.2)$	$\pm(0.60 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.005 + 0.002 + 0.004)$
5 V	$\pm(0.40 + 0.2 + 0.2)$	$\pm(0.55 + 0.25 + 0.7)$	$\pm(0.005 + 0.002 + 0.004)$

#### AC 振幅確度<sup>2</sup>

確度 (標準) <sup>3</sup>	$\pm 0.095 \text{ dB (50 kHz)}$
確度 (保証) <sup>4</sup>	$\pm 0.15 \text{ dB (50 kHz)}$
ドリフト (特性) <sup>5</sup>	$\pm 0.0013 \text{ dB}/^{\circ}\text{C}$

図 3. チャンネル間クロストーク (特性)<sup>6</sup>



<sup>6</sup> 両方のチャンネルの範囲設定を同じにして、一方のチャンネルにテスト信号を接続し、もう一方のチャンネルで測定します。



# 帯域幅および過度応答

帯域幅制限フィルタ 100 MHz アンチエイリアスフィルタ

帯域幅 (-3 dB) <sup>7</sup>

アンチエイリアスフィルタ	100 MHz
全帯域幅	
0.2 V <sub>pk-pk</sub> 入力レンジ	260 MHz
その他のすべての入力レンジ	270 MHz

表 2. パスバンド振幅フラットネス <sup>7</sup>

入力周波数	アンチエイリアスフィルタ有効	全帯域幅
<50 MHz	-0.5 dB～0.5 dB	-0.5 dB～0.5 dB
≥50 MHz～<90 MHz	-1.0 dB～0.5 dB	-0.75 dB～0.5 dB
≥90 MHz～<100 MHz	—	-0.75 dB～0.5 dB
≥100 MHz～<150 MHz	—	-1 dB～0.5 dB

AC カプリングカットオフ (-3 dB) <sup>8</sup> 120 kHz 時 (特性)

<sup>7</sup> 50 kHz に正規化されます。

<sup>8</sup> AC カプリングが有効な場合、入力インピーダンスはグラウンドに対して 260 kΩ です。50Ω ソースにより検証されます。

図 4. 周波数応答、アンチエイリアスフィルタ有効（特性）

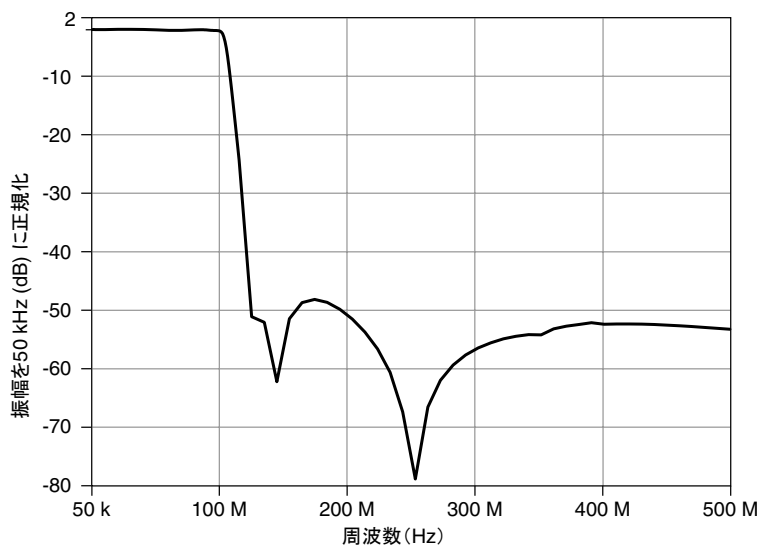


図 5. 周波数応答（拡大）、アンチエイリアスフィルタ有効（特性）

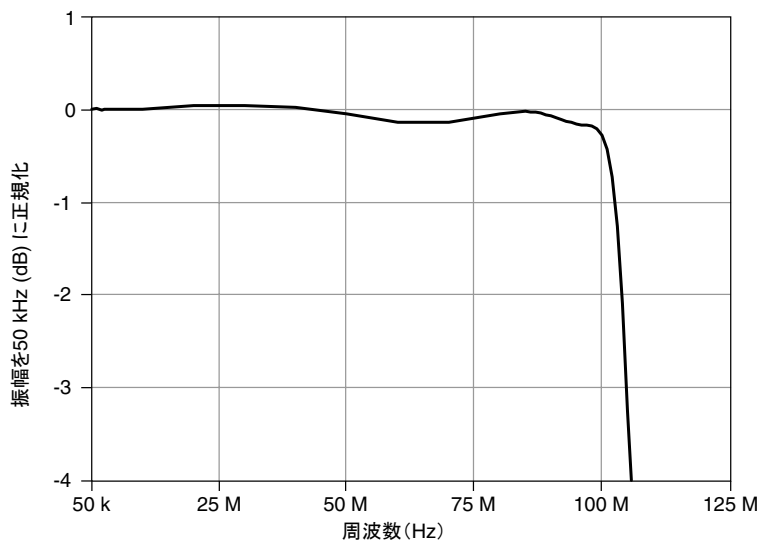


図 6. PXIe-5171 周波数応答、帯域幅全体（特性）

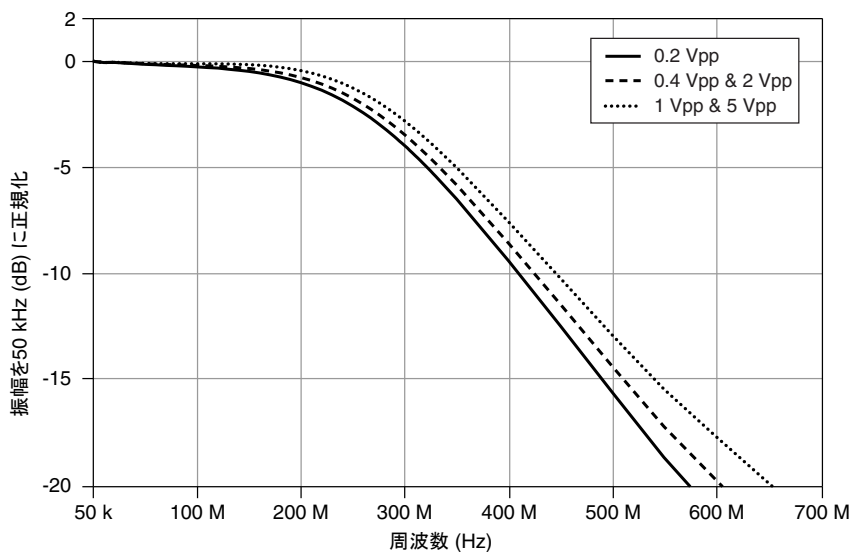
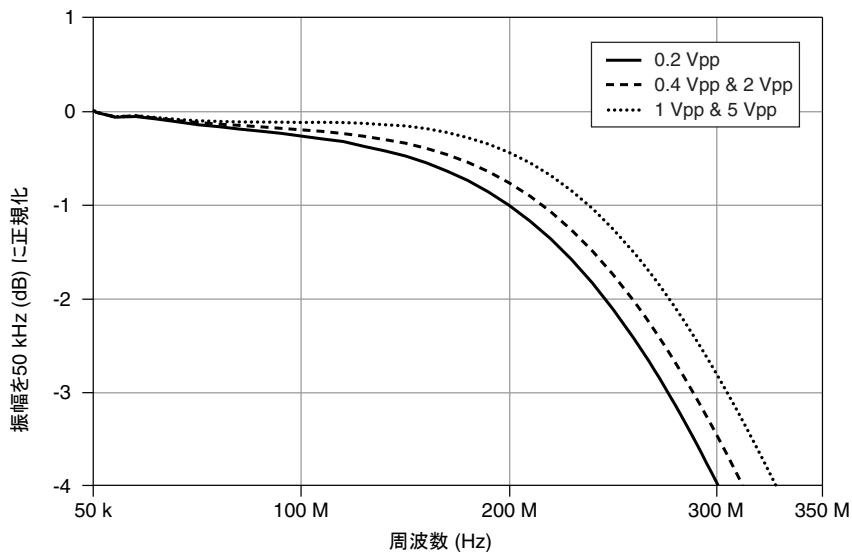


図 7. PXIe-5171 周波数応答（拡大）、帯域幅全体（特性）



# スペクトル特性

表 3. スプリアスフリーダイナミックレンジ (SFDR) (特性)<sup>9</sup>

入力レンジ ( $V_{pk-pk}$ )	入力周波数	アンチエイリアスフィルタ有効	全帯域幅
0.2 V～2 V	<10 MHz	-80.0 dBc	-78.0 dBc
	≥10 MHz～<30 MHz	-76.0 dBc	-78.0 dBc
	≥30 MHz～≤100 MHz	—	-70.0 dBc
5 V	<10 MHz	-77.0 dBc	-78.0 dBc
	≥10 MHz～<30 MHz	-73.0 dBc	-78.0 dBc
	≥30 MHz～≤100 MHz	—	-70.0 dBc

表 4. 全高調波歪み (THD) (特性)<sup>10</sup>

入力周波数	アンチエイリアスフィルタ有効	全帯域幅
<10 MHz	-77.0	-75.0
≥10 MHz～<30 MHz	-73.0	-75.0
≥30 MHz～≤100 MHz	—	-67.0

表 5. 有効ビット数 (ENOB) (特性)<sup>9</sup>

入力レンジ ( $V_{pk-pk}$ )	入力周波数	アンチエイリアスフィルタ有効	全帯域幅
0.2 V	<30 MHz	10.8	9.7
	≥30 MHz～≤100 MHz	—	9.6
0.4 V	<30 MHz	11.0	10.2
	≥30 MHz～≤100 MHz	—	10.1
その他のすべての入力レンジ	<30 MHz	11.0	10.2
	≥30 MHz～≤100 MHz	—	10.2

<sup>9</sup> FS に補正された-1 dBFS 入力信号。358 Hz 分解能帯域幅 (RBW)。

<sup>10</sup> 第 2 高調波から第 5 高調波までを含む。-1 dBFS 入力信号。

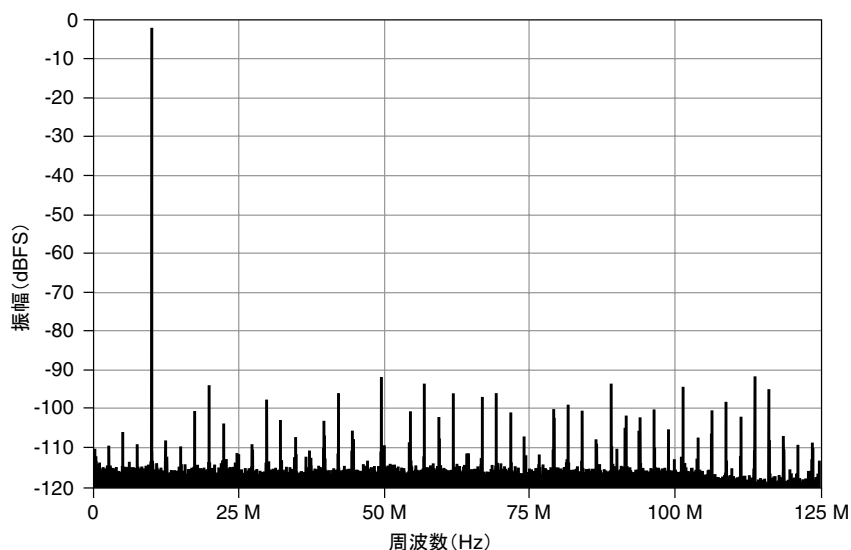
表 6. 第 2 次相互変調歪み (特性)<sup>11</sup>

入力周波数	全帯域幅
≤30 MHz	-76.0 dBc
>30 MHz～≤70 MHz	-75.0 dBc
>70 MHz≤100 MHz	-70.0 dBc

表 7. 第 3 次相互変調歪み (特性)<sup>11</sup>

入力周波数	全帯域幅
≤30 MHz	-80.0 dBc
>30 MHz～≤100 MHz	-76.0 dBc

図 8. シングルトーンスペクトル、コネクタでの入力信号 2.98 dBm、入力レンジ 1 V<sub>pk-pk</sub>、入カトーン 9.9 MHz、アンチエイリアスフィルタ有効 (特性)



<sup>11</sup> 1 MHz 間隔で 2 トーンです。各トーンは -7 dBFS です。

図 9. シングルトーンスペクトル、コネクタでの 2.98 dBm 入力信号、1 V<sub>pk-pk</sub> 入力レンジ、9.9 MHz 入力トーン、帯域幅全体 (特性)

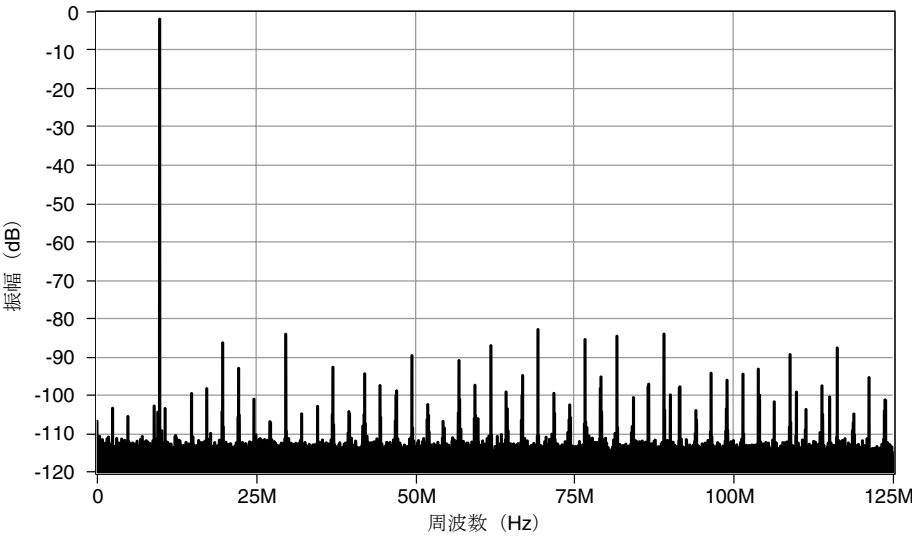


図 10. シングルトーンスペクトル、コネクタでの 2.98 dBm 入力信号、1 V<sub>pk-pk</sub> 入力レンジ、99.9 MHz 入力トーン、帯域幅全体 (特性)

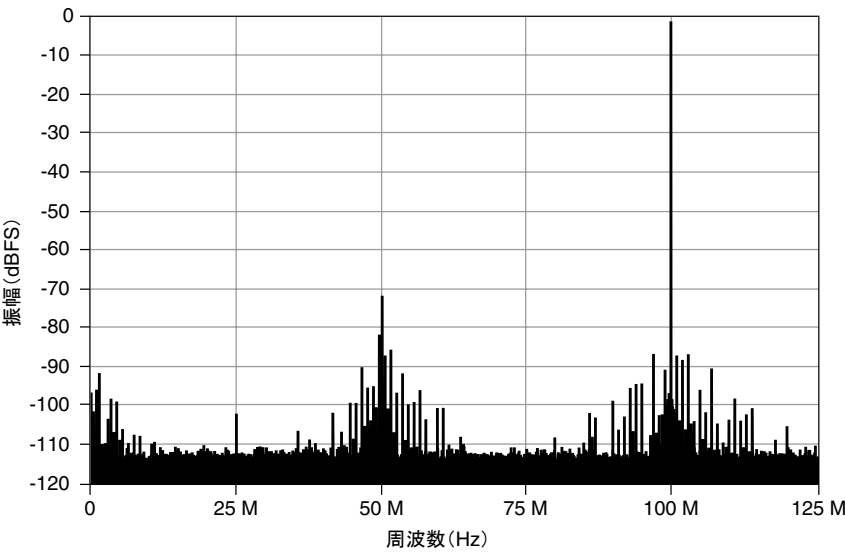


図 11.2 トーンスペクトル、各トーンはコネクタでの-3.02 dBm 入力信号、1 V<sub>pk-pk</sub> 入力レンジ、9.5 MHz および 10.5 MHz 入力トーン、帯域幅全体 (特性)

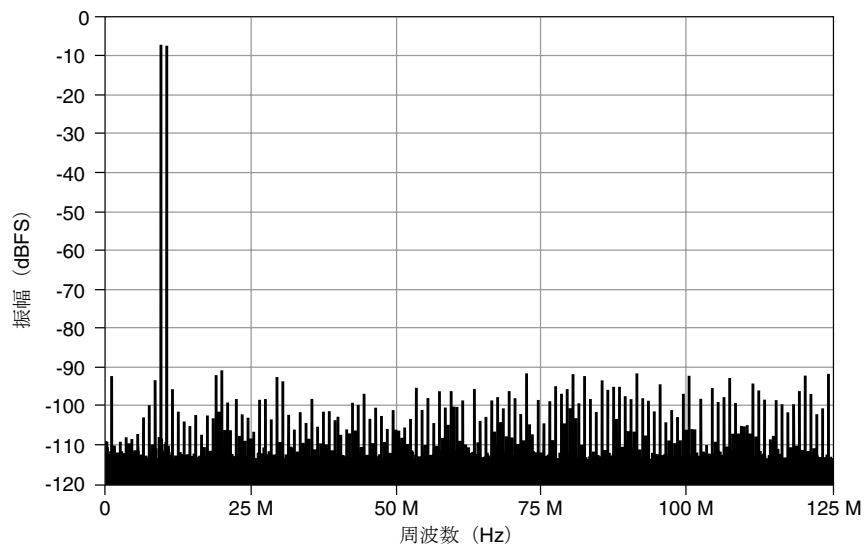
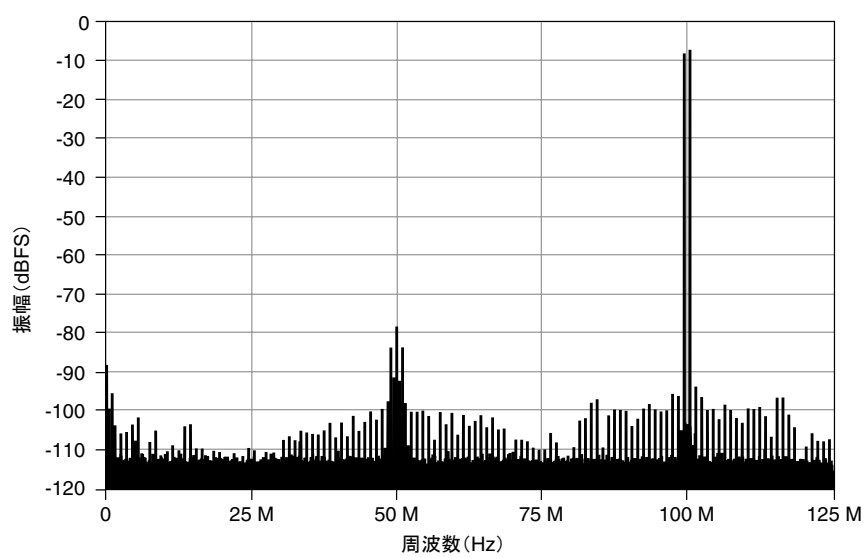


図 12.2 トーンスペクトル、各トーンはコネクタでの-3.02 dBm 入力信号、1 V<sub>pk-pk</sub> 入力レンジ、99.5 MHz および 100.5 MHz 入力トーン、帯域幅全体 (特性)



# ノイズ

RMS ノイズ（標準）<sup>12</sup>

アンチエイリアスフィルタ有効	FS の 0.017%
全帯域幅	
0.2 V <sub>pk-pk</sub> 入力レンジ	FS の 0.037%
0.4 V <sub>pk-pk</sub> 入力レンジ	FS の 0.025%
その他のすべての入力レンジ	FS の 0.024%

表 8. 平均ノイズ密度（dBm/Hz）（標準）<sup>12</sup>

入力レンジ (V <sub>pk-pk</sub> )	アンチエイリアスフィルタ有効 (dBm/Hz)	帯域幅全域 (dBm/Hz)
0.2 V	-159.2 dBm/Hz	-153.6 dBm/Hz
0.4 V	-153.7 dBm/Hz	-150.4 dBm/Hz
1 V	-145.7 dBm/Hz	-142.4 dBm/Hz
2 V	-139.7 dBm/Hz	-136.4 dBm/Hz
5 V	-131.7 dBm/Hz	-128.4 dBm/Hz

表 9. 平均ノイズ密度（dBFS/Hz）（標準）<sup>12</sup>

入力レンジ (V <sub>pk-pk</sub> )	アンチエイリアスフィルタ有効 (dBFS/Hz)	帯域幅全域 (dBFS/Hz)
0.2 V	149.2 dBFS/Hz	143.6 dBFS/Hz
その他のすべての入力レンジ	149.7 dBFS/Hz	146.4 dBFS/Hz

表 10. 平均ノイズ密度（nV/√Hz）（標準）<sup>12</sup>

入力レンジ (V <sub>pk-pk</sub> )	アンチエイリアスフィルタ有効 (nV/√Hz)	帯域幅全域 (nV/√Hz)
0.2 V	3.5 nV/√Hz	6.6 nV/√Hz
0.4 V	6.5 nV/√Hz	9.6 nV/√Hz
1 V	16.4 nV/√Hz	23.9 nV/√Hz

<sup>12</sup> 入力に接続された 50Ω 終端を使用して検証されます。



表 10. 平均ノイズ密度 (nV/√Hz) (標準) <sup>12</sup> (続き)

入力レンジ (V <sub>pk-pk</sub> )	アンチエイリアスフィルタ有効 (nV/√Hz)	帯域幅全域 (nV/√Hz)
2 V	32.7 nV/√Hz	47.9 nV/√Hz
5 V	81.8 nV/√Hz	119.7 nV/√Hz

## スキュー

チャンネル間スキュー (特性)

アンチエイリアスフィルタ有効	<120 ps <sup>13</sup>
全帯域幅	<120 ps

## 水平軸

### ADC クロック

ソース

内部	オンボードクロック
外部	CLK IN (フロントパネル AUX I/O コネクタから) PXIe_DStarA (バックプレーンから)
デューティサイクル	45%~55%
周波数	250 MHz

### 基準クロック

ソース

	なし (内部 VCXO) CLK IN (フロントパネル AUX I/O コネクタから) PXI_Clk10 (バックプレーンから)
デューティサイクル許容範囲	45%~55%
周波数 <sup>14</sup>	10 MHz

<sup>13</sup> 入力周波数 75 MHz 未満の場合です。

<sup>14</sup> PLL 基準クロック周波数は±25 ppm の確度が必要です。

# オンボードクロック

ADC クロック周波数	250 MHz
リアルタイムサンプルレート範囲 <sup>15</sup>	3.815 kS/s~250 MS/s
サンプルクロックジッタ (標準)	400 fs RMS <sup>16</sup>
ADC クロック確度	
オンボードクロックへの位相ロック有効	±25.0 ppm
外部クロックへの位相ロック有効	外部クロック確度と同等

## CLK IN

ソース	AUX I/O フロントパネルコネクタ
特性インピーダンス (特性)	50Ω
カプリング	AC
入力電圧レンジ	
250 MHz 正弦波として	1 dBm~18 dBm
高速スルーレート入力 (正弦波、 $V_{pk-pk}$ ) として	0.4 V~5 V
最大入力過負荷	
250 MHz 正弦波として	20 dBm
高速スルーレート入力 (正弦波、 $V_{pk-pk}$ ) として	6 V

## PXIe\_DStarA

ソース	システムタイミングスロット
出力先	ADC クロック、FPGA

## PXI\_Clk10

ソース	PXI バックプレーン
出力先	基準クロック

<sup>15</sup> 250 MS/s から  $n$  デシメーションで除算されます。サンプルクロックおよびデシメーションの詳細については、[ni.com/manuals](https://www.ni.com/manuals) から『NI 再構成可能オシロスコープヘルプ』を参照してください。

<sup>16</sup> 100 Hz~10 MHz を統合します。変換器のアパーチャ不確定性、またクロック回路のジッタの影響が含まれます。

## PXI\_Clk100

ソース	PXI バックプレーン
出力先	FPGA

## CLK OUT

出力先	AUX I/O フロントパネルコネクタ
ソース	基準クロック
出カインピーダンス（特性）	50Ω
論理タイプ	3.3 V LVCMOS
最大駆動電流（特性）	±8 mA

## トリガ



**メモ** デバイスを NI-SCOPE API とともに使用している場合、次の特性動作は有効です。計測器設計ライブラリを使用している場合、次の特性は有効でない可能性があります。

サポートされているトリガ	基準 (停止) トリガ
トリガタイプ	エッジ ウィンドウ ヒステリシス デジタル 即時 ソフトウェア
トリガソース	CH 0~CH 7 PFI <0..7> PXI_Trig <0..6> ソフトウェア
時間分解能	
アナログトリガ	サンプルクロックタイムベース周期
デジタルトリガ	8 ns

リアーム時間<sup>17</sup>

補間あり	936 ns
補間なし	496 ns
デッドタイム (特性)	40 ns
ホールドオフ	デッドタイム $\sim((2^{64}-1) \times \text{サンプルクロックタイムベース周期})$
トリガ遅延	$0 \sim ((2^{51}-1) \times \text{サンプルクロックタイムベース周期})$
トリガ確度 (特性) <sup>18</sup>	フルスケールの 0.5%
トリガジッタ (特性) <sup>18</sup>	15 ps <sub>rms</sub>
最小しきい値時間 <sup>19</sup>	サンプルクロック周期

関連リンク

デバイスのセルフキャリブレーションを実行する時期の詳細については、[ni.com/manuals](https://ni.com/manuals) から入手可能な『NI 高速デジタイザヘルプ』を参照してください。  
トリガの詳細については、[ni.com/manuals](https://ni.com/manuals) から『NI 高速デジタイザヘルプ』を参照してください。

# プログラム可能な機能的インタフェース (PFI 0..7、AUX I/O フロントパネルコネクタ)

コネクタ	AUX I/O
方向	双方向/チャンネル
方向制御レイテンシ	25 ns
入力の場合 (トリガ)	
出力先	FPGA ダイアグラム 開始トリガ (集録アーム) 基準 (停止) トリガ アーム基準トリガ アドバンストリガ
入力インピーダンス (特性)	10 kΩ

<sup>17</sup> NI-SCOPE の TDC 有効属性が `TRUE` に設定されている場合は、トリガ補間を使用します。それ以外の場合は、トリガ補間を使用しません。  
<sup>18</sup> アナログトリガ。入力周波数 90 MHz 未満の場合。  
<sup>19</sup> アナログトリガが発生するためには、データが、対応する各トリガしきい値を少なくとも最小時間超える必要があります。

$V_{IH}$	2 V
$V_{IL}$	0.8 V
最大入力過負荷	0 V～3.3 V（公称）、5 V（許容）
最小パルス幅	10 ns
出力の場合（イベント）	
ソース	FPGA ダイアグラム 開始準備完了 開始トリガ（集録アーム） 基準準備完了 基準（停止）トリガ レコード完了 アドバンス準備完了 アドバンストリガ 終了（集録完了）
出力インピーダンス（特性）	50 $\Omega$
論理タイプ	3.3 V CMOS
最大駆動電流（特性）	12 mA
最小パルス幅	10 ns

## AUX I/O コネクタの仕様

コネクタ	MHDMR
電圧出力（特性）	3.3 V $\pm 10\%$
最大駆動電流（特性）	200 mA
出力インピーダンス（特性）	<1 $\Omega$

## 波形仕様

オンボードメモリサイズ <sup>20</sup>	1.5 GB
最短レコード長	1 サンプル
プレトリガサンプル数	0～（レコード長 - 1）
ポストトリガサンプル数	0～レコード長

<sup>20</sup> オンボードメモリは、すべての有効なチャンネル間で共有されます。

オンボードメモリの最大レコード数  
1 レコードに割り当てられるオンボードメモリ<sup>22</sup>

オンボードメモリ合計/(48\*チャンネル数)  
繰り上げ(繰り上げ(強制変換されたサンプル数 + サンプルワードあたりサンプル数) / メモリワードあたりサンプル数) \* メモリワードあたりサンプル数 + 3 \* メモリワードあたりサンプル数) \* サンプルあたりバイト数 \* チャンネル数

## メモリのサニタイズ

メモリのサニタイズについては、[ni.com/manuals](https://ni.com/manuals) から入手できる使用デバイス用の『Letter of Volatility』を参照してください。

## FPGA

FPGA サポート

Xilinx Kintex-7 XC7K410T FPGA

Xilinx Kintex-7 XC7K410T FPGA リソース

スライスレジスタ	508,400
スライスルックアップテーブル (LUT)	254,200
DSP	1,540
18 Kb ブロック RAM	1,590



**メモ** これらのリソースの一部は、デバイスを動作させ、ソフトウェアと統合するために必要なロジックによって使用されるため、ユーザからは制御できないことに注意してください。

<sup>21</sup> チャンネル数は、有効にされているチャンネル数を次の 2 の累乗に繰り上げた数です。

<sup>22</sup> この式の変数の説明。

- サンプルワードあたりのサンプル数 = 16 サンプル / チャンネル数
- メモリワードあたりのサンプル数 = 48 サンプル / チャンネル数
- 強制変換されたサンプル数は、プレトリガサンプル数を次の「サンプルワードあたりサンプル数」の倍数に繰り上げた数 + ポストトリガサンプル数を次の「サンプルワードあたりサンプル数」の倍数に繰り上げた数。

# キャリブレーション

---

## 外部キャリブレーション

外部キャリブレーションは、全入力範囲でゲイン、オフセット、タイミングエラーを補正します。

すべてのキャリブレーション定数は、不揮発性メモリに保管されます。

## セルフキャリブレーション

セルフキャリブレーションはソフトウェアコマンドで実行可能です。キャリブレーションは、モジュール間の同期エラーを修正します。

### 関連リンク

デバイスのセルフキャリブレーションを実行する時期の詳細については、[ni.com/manuals](https://ni.com/manuals) から入手可能な『NI 高速デジタイザヘルプ』を参照してください。

## キャリブレーション仕様

外部キャリブレーション間隔	2 年
ウォームアップ時間 <sup>23</sup>	15 分

# ソフトウェア

---

## ドライバソフトウェア

このデバイスは、再構成可能オシロスコープ 14.0 用および NI-SCOPE 15.1 用の LabVIEW 計測器設計ライブラリからサポートされるようになりました。NI-SCOPE は、IVI 準拠ドライバであり、デバイスの構成、制御、および校正に使用します。NI-SCOPE は、数多くの開発環境においてアプリケーションプログラミングインタフェースを提供します。

### 関連リンク

利用可能なソフトウェアのオプションの詳細については、『NI PXIe-5170R/5171R スタートアップガイド』を参照してください。

---

<sup>23</sup> ウォームアップはシャーシに電源が投入され、デバイスがホストにより認識され、計測器設計ライブラリ、または NI-SCOPE を使用して構成された後に開始されます。付属のサンプルプロジェクトを実行するか、NI MAX を使用してセルフキャリブレーションを実行すると、デバイスが構成され、ウォームアップが開始されます。

# アプリケーションソフトウェア

NI-SCOPE には、以下のアプリケーション開発環境に対するプログラミングインタフェース、ドキュメント、サンプルが含まれます。

- LabVIEW
- LabWindows™/CVI™
- Measurement Studio
- Microsoft Visual C/C++

## 対話式ソフトフロントパネルおよび構成

NI-SCOPE ソフトフロントパネル (SFP) を使用して PXIe-5171 を対話的に制御できます。

PXIe-5171 の対話的制御は、NI-SCOPE SFP バージョン 14.0 で初めて可能になりました。NI-SCOPE SFP は計測器設計ライブラリまたは NI-SCOPE DVD に含まれています。

また、NI Measurement & Automation Explorer (MAX) でも、PXIe-5171 を対話式に構成およびテストできます。MAX は NI-SCOPE DVD に含まれています。

## TCIik 仕様

ナショナルインスツルメンツの TCIik 同期方法および NI-TCIik ドライバを使用することで、1 つ以上のシャーシ内に取り付けられているすべての対応モジュールのサンプルクロックを揃えることができます。TCIik 同期の詳細については、『NI 高速デジタイザヘルプ』の中にある『NI-TCIik 同期ヘルプ』を参照してください。マルチシャーシシステムを含むその他の構成については、ナショナルインスツルメンツの技術サポート ([ni.com/support](http://ni.com/support)) までお問い合わせください。

## NI-TCIik を使用したモジュール間の同期 (同一モジュールを使用)

同期仕様は、以下の条件下において有効です。

- すべてのモジュールが 1 台の PXI Express シャーシに装着されている。
- 各モジュールのサンプルクロックが NI-TCIik ドライバを使用して同期されている。
- 各モジュールでは、すべてのパラメータが同じ値に設定されている。



- モジュールは外部のサンプルクロックを使用せずに同期されている。
- フィルタはすべて無効になっている。



**メモ** NI-TCI<sub>k</sub> を使用して異なる SMC 対応モジュールを同期できますが、これらの仕様は同一のモジュールを使用した場合にのみ適用されます。

スキュー (特性) <sup>24</sup>	300 ps
手動で調整後のスキュー (特性)	≤10 ps
サンプルクロック遅延/調整分解能	3.5 ps

## 電力



**メモ** 消費電力は、使用する FPGA イメージおよびドライバソフトウェアにより異なります。計測器設計ライブラリの仕様は、Multirecord Acquisition サンプルプロジェクトからの FPGA イメージを使用したデバイスのパフォーマンスを表しています。消費電力は、動作温度が最高時に最大になります。

表 11. PXIe-5171 消費電力 (標準)

	計測器設計ライブラリ	NI-SCOPE
+3.3 VDC	6.4 W	6.3 W
+12 VDC	16.2W	17.2W
合計電力	22.6 W	23.5 W

許可される最大合計電力	38.25 W
-------------	---------

## 外形寸法および重量

外形寸法	18.5 cm × 2.0 cm × 13.0 cm (7.3 in. × 0.8 in. × 5.1 in.) 3U、1 スロット、PXI Express Gen 2 x8 モジュール
重量	484 g (17.1 oz.)

<sup>24</sup> クロックおよびアナログパスでの遅延の差によるものです。手動による調整は実行されていません。最大スロット間スキュー 100 ps の NI PXIe-1082 シャーシを使用してテスト済みです。セルフキャリブレーション実行時の±1°C以内で有効。

# 環境

最大使用高度	2,000 m（800 mbar）（周囲温度 25℃時）
汚染度	2
室内使用のみ。	

# 動作環境

周囲温度範囲	0～45℃（IEC 60068-2-1 および IEC 60068-2-2 に準拠して試験済み。MIL-PRF-28800F Class 3 最低温度制限値および MIL-PRF-28800F Class 4 最高温度制限値の範囲内。）
相対湿度範囲	10～90％、結露なきこと（IEC 60068-2-56 に従って試験済み。）

# 保管環境

周囲温度範囲	-40℃～71℃（IEC 60068-2-1 および IEC 60068-2-2 に準拠して試験済み。MIL-PRF-28800F Class 3 制限値の範囲内。）
相対湿度範囲	5～95％、結露なきこと（IEC 60068-2-56 に従って試験済み。）

# 耐衝撃/振動

動作衝撃	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 Class 2 制限に準拠。）
ランダム振動	
動作時	5 Hz～500 Hz、0.3 g <sub>rms</sub>
非動作時	5 Hz～500 Hz、2.4 g <sub>rms</sub> （IEC 60068-2-64 に従って試験済み。プロファイルは、MIL-PRF-28800F、Class 3 の要件を上回る。）

# 認可および準拠

## 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安全規格要件を満たすように設計されています。

- 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 61326-2-1 (IEC 61326-2-1): 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
- EN 55022 (CISPR 22): Class A エミッション
- EN 55024 (CISPR 24): イミュニティ
- AS/NZS CISPR 11: Group 1、Class A エミッション
- AS/NZS CISPR 22: 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** 米国では (FCC 47 CFR に従って)、Class A 機器は商業、軽工業、および重工業の設備内での使用を目的としています。欧州、カナダ、オーストラリア、およびニュージーランドでは (CISPR 11 に従って)、Class A 機器は重工業の設備内のみでの使用を目的としています。



**メモ** Group 1 機器とは (CISPR 11 に従って) 材料の処理または検査/分析の目的で無線周波数エネルギーを意図的に生成しない工業用、科学、または医療向け機器のことです。



**メモ** EMC 宣言および認証については、「[オンライン製品認証](#)」セクションを参照してください。

## CE 適合

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。

- 2014/35/EU、低電圧指令 (安全性)
- 2014/30/EC、電磁両立性指令 (EMC)

# オンライン製品認証

この製品のその他の適合規格については、この製品の適合宣言 (DoC) をご覧ください。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](https://ni.com/certification) 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。

環境に関する詳細は、[ni.com/environment](https://ni.com/environment) からアクセス可能な「Minimize Our Environmental Impact」ページ (英語) 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 NI 製品は、お住まいの地域の規定および条例に従って廃棄処分してください。お住まいの地域における NI 製品のリサイクル方法の詳細については、[ni.com/environment/weee](https://ni.com/environment/weee) 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](https://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](https://ni.com/environment/rohs_china).)

NI の商標については、[ni.com/trademarks](https://ni.com/trademarks) に掲載されている NI Trademarks and Logo Guidelines をご覧ください。本書中に記載されたその他の製品名及び企業名は、それぞれの企業の商標又は商号です。NI 製品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**)、メディアに含まれている patents.txt ファイル、又は [ni.com/patents](https://ni.com/patents) からアクセスできる National Instruments Patent Notice (英語) のうち、該当するリソースから参照してください。エンドユーザ使用許諾契約 (EULA) および他社製品の法的注意事項はご使用の NI 製品の Readme ファイルにあります。NI の輸出関連法規遵守に対する方針について、また必要な HTS コード、ECCN、その他のインポート/エクスポートデータを取得する方法については、「輸出関連法規の遵守に関する情報」([ni.com/legal/export-compliance](https://ni.com/legal/export-compliance)) を参照してください。NI は、本書に記載の情報の正確性について、一切の明示又は黙示の保証を行わず、技術的な誤りについて一切の責任を負いません。米国政府のお客様へ: 本書に含まれているデータは、民間企業の費用により作成されており、民間機関用の連邦調達規則 52.227-14 と軍事機関用の国防省連邦調達規則補足 252.227-7014 及び 252.227-7015 に基づく限定権利及び制約付データ権利の条項の適用を受けます。