

DEVICE SPECIFICATIONS

NI PXIe-5160

2.5 GS/s, 10-Bit Digitizer

This document lists the specifications for the NI PXIe-5160, 500 MHz digitizer.

Unless otherwise noted, the following conditions were used for each specification:

- All vertical ranges
- All bandwidths and bandwidth limit filters
- Sample rate set to 1.25 GS/s or 2.5 GS/s
- Onboard Sample clock locked to onboard Reference clock

Warranted specifications describe the warranted, traceable product performance over ambient temperature ranges of 0 °C to 45 °C and include guardband for measurement uncertainty, unless otherwise noted. Specifications are warranted under the following conditions:

- The NI 5160 module is warmed up for 15 minutes at ambient temperature
- Self-calibration is completed after warm-up period
- 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* document available at ni.com/manuals.
- NI-SCOPE 4.1 or later instrument driver is used
- External calibration is performed at 23 °C ± 3 °C

Typical specifications are unwarranted values that are representative of measurements taken during development or production and cover the expected performance of units over ambient temperature ranges of 0 °C to 45 °C with a 90% confidence level.

Characteristic values (or supplemental information) describe additional information about the product that may be useful, including expected performance that is not covered under *Warranted* or *Typical* values.

Specifications are subject to change without notice. For the most recent NI 5160 specifications, visit ni.com/manuals.

To access the NI 5160 documentation, including the *NI High-Speed Digitizers Getting Started Guide*, go to **Start»All Programs»National Instruments»NI-SCOPE»Documentation**. In Windows 8, click **NI Launcher** and select **NI-SCOPE** in the window that appears.



Caution To ensure the specified EMC performance, operate this product only with double-shielded cables (for example, RG-223/U) and accessories.



Caution The protection provided by the NI 5160 can be impaired if it is used in a manner not described in this document.

Contents

Analog Input.....	3
Impedance and Coupling.....	3
Voltage Levels.....	3
Accuracy.....	5
Bandwidth and Transient Response.....	5
Spectral Characteristics.....	9
Horizontal.....	11
Sample Clock.....	11
Phase-Locked Loop (PLL) Reference Clock.....	12
External Sample Clock (CLK IN, Front Panel Connector).....	12
External Reference Clock In (CLK IN, Front Panel Connector).....	13
Reference Clock Out (CLK OUT, Front Panel Connector).....	13
Trigger.....	13
Analog Trigger (Edge Trigger Type).....	14
External Trigger (TRIG, Front Panel Connector).....	14
Digital Trigger (Digital Trigger Type).....	15
Programmable Function Interface (PFI 0 and PFI 1, Front Panel Connectors).....	15
Waveform Specifications.....	16
Memory Sanitization.....	16
Calibration.....	16
External Calibration.....	16
Self-Calibration.....	16
Calibration Specifications.....	17
Power.....	17
Software.....	17
Driver Software.....	17
Application Software.....	17
Interactive Soft Front Panel and Configuration.....	17
TClk Specifications.....	17
Physical.....	18
Front Panel Connectors.....	18
Dimensions and Weight.....	19
Environment.....	21
Operating Environment.....	21
Storage Environment.....	21
Shock and Vibration.....	21
Compliance and Certifications.....	22
Safety.....	22
Electromagnetic Compatibility.....	22
CE Compliance.....	22

Analog Input

Number of channels

NI 5160 (2 CH)..... Two (simultaneously sampled)

NI 5160 (4 CH)..... Four (simultaneously sampled)

Input type..... Referenced single-ended

Connectors..... BNC

Impedance and Coupling



Note Impedance and coupling are software-selectable on a per channel basis.

Input impedance, typical

50 Ω 50 $\Omega \pm 1.5\%$

1 M Ω 1 M $\Omega \pm 0.75\%$

Input capacitance, characteristic¹..... 15 pF

Input coupling..... AC, DC

Table 1. Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), Characteristic²

Frequency	VSWR
DC $\leq f \leq$ 500 MHz	1.1:1

Voltage Levels

Table 2. 50 Ω Full-Scale (FS) Input Range and Vertical Offset Range

Input Range (V _{pk-pk})	Vertical Offset Range (V)
0.05 V	± 0.5
0.1 V	± 0.5
0.2 V	± 0.5
0.5 V	± 0.5

¹ 1 M Ω input only.

² 50 Ω input only.

Table 2. 50 Ω Full-Scale (FS) Input Range and Vertical Offset Range (Continued)

Input Range (V_{pk-pk})	Vertical Offset Range (V)
1 V	± 0.5
2 V	± 1.5
5 V	0

Table 3. 1 M Ω FS Input Range and Vertical Offset Range

Input Range (V_{pk-pk})	Vertical Offset Range (V)
0.05 V	± 0.5
0.1 V	± 0.5
0.2 V	± 0.5
0.5 V	± 0.5
1 V	± 0.5
2 V	± 5
5 V	± 5
10 V	± 5
20 V	± 30
50 V	± 15

Maximum input overload, characteristic³

50 Ω|Peaks| ≤ 5 V

1 M Ω|Peaks| ≤ 42 V

³ Signals exceeding the maximum input overload may cause damage to the device.

Accuracy

Resolution.....	10 bits
DC accuracy ⁴	$\pm[(2\% \times Reading - Vertical\ Offset)$ $+ (1.4\% \times Vertical\ Offset)$ $+ (0.6\% \text{ of } FS) + 600 \mu V]$
DC drift, characteristic ⁵	$\pm[(0.1\% \times Reading - Vertical\ Offset)$ $+ (0.025\% \times Vertical\ Offset)$ $+ (0.03\% \text{ of } FS)] \text{ per } ^\circ C$
AC amplitude accuracy ⁴	$\pm 0.5 \text{ dB at } 50 \text{ kHz}$
AC amplitude drift, characteristic ⁵	$\pm 0.01 \text{ dB per } ^\circ C \text{ at } 50 \text{ kHz}$

Table 4. Crosstalk (CH to/from CH), Characteristic⁶

Input Impedance	Input Frequency	Crosstalk
50 Ω	DC ≤ f ≤ 100 MHz	-60 dB
	100 MHz < f ≤ 500 MHz	-45 dB
1 MΩ ⁷	DC ≤ f ≤ 100 MHz	-55 dB
	100 MHz < f ≤ 200 MHz	-45 dB

Bandwidth and Transient Response

Bandwidth (-3 dB) ⁸	
50 Ω, typical.....	500 MHz
1 MΩ, characteristic ⁹	300 MHz
Bandwidth-limiting filters.....	20 MHz, 175 MHz

⁴ Within $\pm 3 \text{ } ^\circ C$ of self-calibration temperature. This specification is *typical* for peak-to-peak input ranges of 0.05 V to 0.1 V and *warranted* for all other input ranges.
⁵ Used to calculate errors when onboard temperature changes more than $\pm 3 \text{ } ^\circ C$ from the self-calibration temperature.
⁶ Measured on one channel with test signal applied to another channel, with same range setting on both channels.
⁷ Only valid on peak-to-peak input ranges of 0.05 V to 10 V.
⁸ Normalized to 50 kHz.
⁹ Verified using a 50 Ω source and 50 Ω feed-through terminator.

Rise/fall time, typical¹⁰

50 Ω750 ps

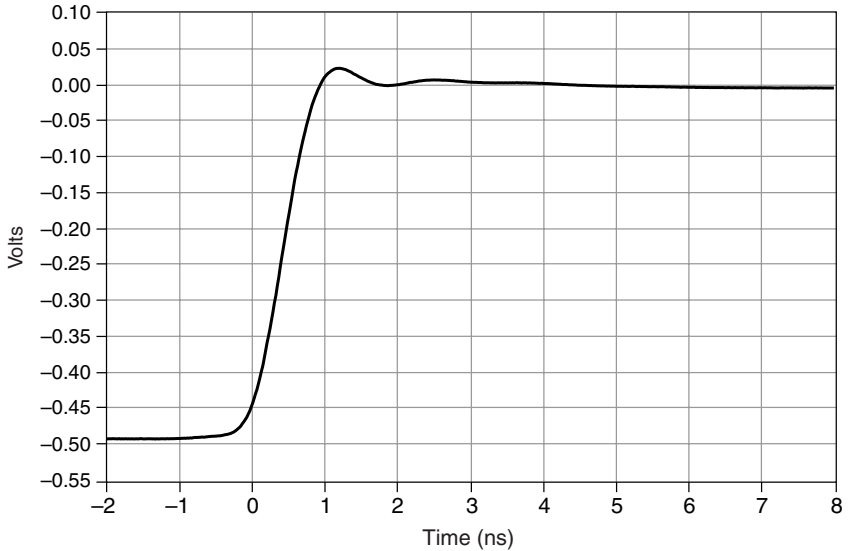
1 M Ω ⁹.....1.4 ns

AC-coupling cutoff (-3 dB)¹¹

50 Ω ¹².....170 kHz

1 M Ω17 Hz

Figure 1. NI 5160 Step Response, 50 Ω , 1 V_{pk-pk} Input Range, -0.25 V Programmable Offset, 500 ps Rising Edge, Characteristic



¹⁰ 50% FS input pulse.

¹¹ Verified using a 50 Ω source.

¹² With AC coupling enabled, the DC resistance to ground is 20 k Ω .

Figure 2. NI 5160 Step Response, 1 M Ω , 1 V_{pk-pk} Input Range, -0.25 V Programmable Offset, 500 ps Rising Edge, Characteristic¹³

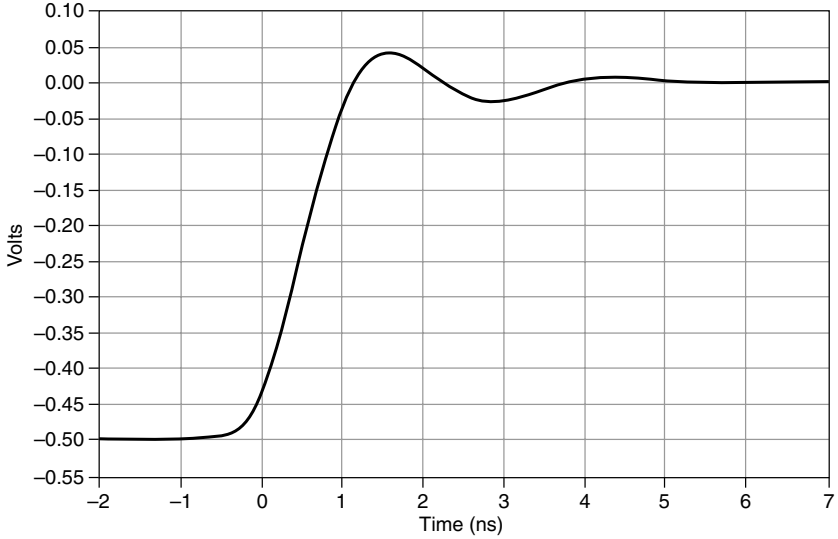
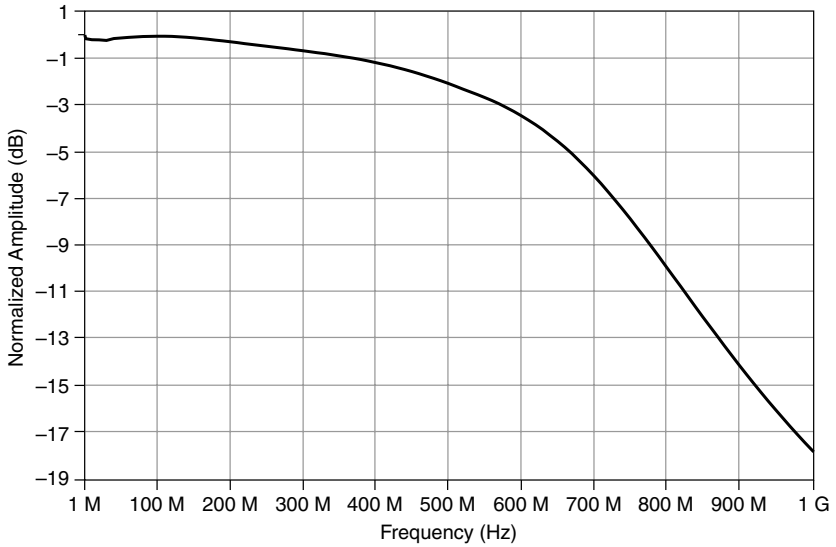


Figure 3. NI 5160 50 Ω Frequency Response, 1 V_{pk-pk}, 2.5 GS/s, Characteristic



¹³ Verified using a 50 Ω source and 50 Ω feed-through terminator.

Figure 4. NI 5160 1 M Ω Frequency Response, 1 V_{pk-pk}, Characteristic¹⁴

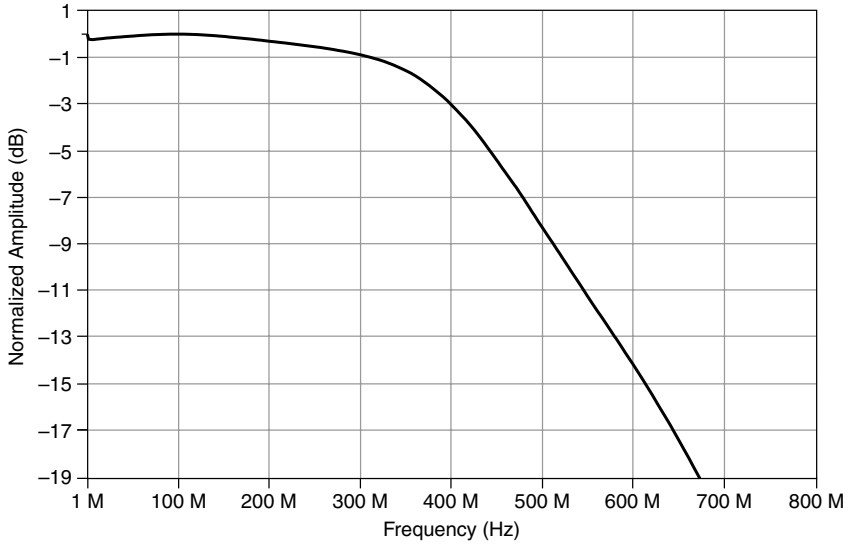
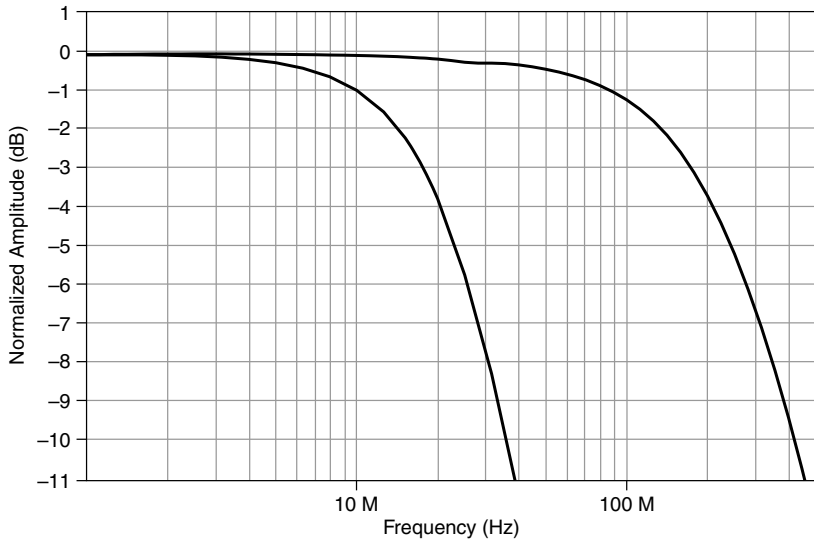


Figure 5. NI 5160 Bandwidth-Limiting Filters Frequency Response, 1 V_{pk-pk}, Characteristic



¹⁴ Verified using a 50 Ω source and 50 Ω feed-through terminator.

Spectral Characteristics

50 Ω Spectral Characteristics

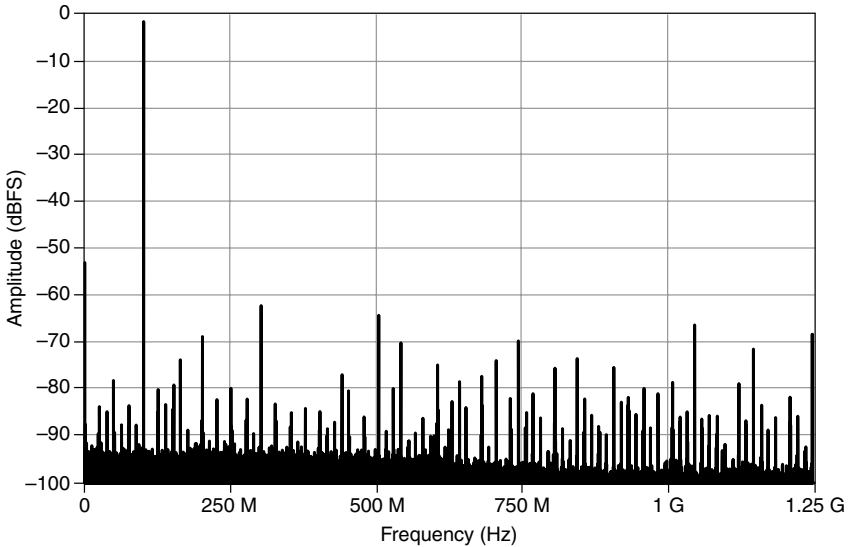
Table 5. Spurious-Free Dynamic Range (SFDR), Characteristic¹⁵

Input Frequency	SFDR
<10 MHz	-56 dBc
≥10 MHz to ≤100 MHz	-54 dBc

Table 6. Effective Number of Bits (ENOB), Characteristic¹⁵

Input Frequency	Input Range (V_{pk-pk})	ENOB
<100 MHz	0.05 V	7.1
	0.1 V	7.4
	0.2 V to 5 V	7.6

Figure 6. NI 5160 Single Tone Spectrum, 2.98 dBm Input Signal at Connector, 50 Ω, 1 V_{pk-pk} , 2.5 GS/s, 101 MHz Input Tone, Full Bandwidth, Characteristic



¹⁵ -1 dBFS input signal corrected to FS. Includes the second through the fifth harmonics. 7.2 kHz resolution bandwidth.

1 M Ω Spectral Characteristics¹⁶

Table 7. SFDR, Characteristic¹⁷

Input Frequency	Input Range (V_{pk-pk})	SFDR
<10 MHz	0.05 V to 10 V	-53 dBc
	20 V	-50 dBc
≥ 10 MHz to ≤ 100 MHz	0.05 V to 0.5 V	-53 dBc
	1 V to 5 V	-48 dBc

Table 8. ENOB, Characteristic¹⁷

Input Frequency	Input Range (V_{pk-pk})	ENOB
<10 MHz	0.05 V	6.8
	0.1 V	7.4
	0.2 V to 20 V	7.6
≤ 100 MHz	0.05 V	6.8
	0.1 V to .5 V	7.4
	1 V to 5 V	7.1

Noise

Table 9. RMS Noise, Typical¹⁸

Input Impedance	Input Range (V_{pk-pk})	RMS Noise
50 Ω	0.05 V	0.26% of FS
	0.1 V	0.16% of FS
	0.2 V to 5 V	0.14% of FS

¹⁶ Verified using a 50 Ω source and 50 Ω feed-through terminator.

¹⁷ -1 dBFS input signal corrected to FS. Includes the second through the fifth harmonics. 7.2 kHz resolution bandwidth.

¹⁸ Verified using a 50 Ω terminator connected to input.

Table 9. RMS Noise, Typical¹⁸ (Continued)

Input Impedance	Input Range (V _{pk-pk})	RMS Noise
1 MΩ	0.05 V	0.26% of FS
	0.1 V	0.16% of FS
	0.2 V to 50 V	0.14% of FS

Skew

Channel-to-channel skew, characteristic

50 Ω to 50 Ω.....	<25 ps
1 MΩ to 1 MΩ.....	<125 ps
50 Ω to 1 MΩ.....	<800 ps

Horizontal

Sample Clock

Sources

Internal.....	Onboard clock (internal VCO)
External.....	Front panel SMB connector

Onboard Clock

Real-time sample rate range¹⁹

One channel enabled.....	76.299 kS/s to 2.5 GS/s
Two channels enabled ²⁰	76.299 kS/s to 2.5 GS/s
Four channels enabled.....	76.299 kS/s to 1.25 GS/s

¹⁹ Divide by *n* decimation from 1.25 GS/s used for all rates less than 1.25 GS/s. For more information about the Sample Clock and decimation, refer to the *NI High-Speed Digitizers Help*.

²⁰ For the NI 5160 (4 CH), supported on channels 0 and 2. For the NI 5160 (2 CH), supported on channels 0 and 1.

Random Interleaved Sampling (RIS).....Up to 50 GS/s range²¹

Sample clock jitter, characteristic²².....250 fs RMS (12 kHz to 10 MHz)

Timebase frequency.....2.5 GHz

Timebase accuracy, typical.....±10 ppm

Phase-Locked Loop (PLL) Reference Clock

Sources

Internal.....Onboard 10 MHz reference or PXI_CLK10 (backplane connector)

External.....External 10 MHz at front panel CLK IN connector

Duty cycle tolerance.....45% to 55%

External Sample Clock (CLK IN, Front Panel Connector)

Input voltage range, when configured.....-10 dBm through 16 dBm as a Sample Clock

Maximum input overload, when.....18 dBm configured as a Sample Clock

Impedance.....50 Ω

Coupling.....AC

Frequency range.....1.25 GHz to 2.5 GHz²³

²¹ With one channel enabled, stepped in multiples of 2.5 GS/s. With two channels enabled, stepped in multiples of 2.5 GS/s. With four channels enabled, stepped in multiples of 1.25 GS/s.

²² Includes the effects of the converter aperture uncertainty and the clock circuitry jitter. Excludes trigger jitter.

²³ To achieve the same real-time sample rate ranges as the onboard clock, a 2.5 GHz frequency is required.

External Reference Clock In (CLK IN, Front Panel Connector)

Input voltage range, when configured as a Reference Clock	200 mV _{pk-pk} to 4 V _{pk-pk}
Maximum input overload, when configured as a Reference Clock	5 V _{pk-pk} with Peaks ≤ 10 V
Impedance	50 Ω
Coupling	AC
Frequency range ²⁴	10 MHz

Reference Clock Out (CLK OUT, Front Panel Connector)

Output impedance	50 Ω
Logic type	3.3 V CMOS
Maximum current drive	±10 mA

Trigger

Supported trigger	Reference (Stop) Trigger
Trigger types	Edge, digital, immediate, hysteresis, and software
Trigger sources	
NI 5160 (2 CH)	CH 0, CH 1, TRIG, PFI 0, PFI 1, PXI_TRIG <0..6>, and Software
NI 5160 (4 CH)	CH 0, CH 1, CH 2, CH 3, PFI 0, PFI 1, PXI_TRIG <0..6>, and Software
Time-to-digital conversion circuit time resolution	4 ps
Dead time, characteristic	710 ns
Holdoff	6.4 ns to 27.4 s
Trigger delay, characteristic	From 0 to 73,786,976 seconds (28 months)

²⁴ The PLL Reference Clock frequency must be accurate to ±25 ppm.

Analog Trigger (Edge Trigger Type)

Sources

NI 5160 (2 CH).....	CH 0, CH 1, or TRIG ²⁵
NI 5160 (4 CH).....	CH 0, CH 1, CH 2, or CH 3

Trigger filters, characteristic

Low-frequency reject.....	150 kHz
High-frequency reject.....	150 kHz

Trigger sensitivity, characteristic.....3% of FS at ≤ 10 MHz

Trigger accuracy, characteristic²⁶.....6% of FS at ≤ 10 MHz

Trigger jitter, typical.....4.7 ps

External Trigger (TRIG, Front Panel Connector)



Note TRIG is valid only for the NI 5160 (2 CH) device.

Connector.....BNC

Impedance.....50 Ω or 1 M Ω

Coupling.....AC or DC

Input voltage range

50 Ω	± 2.5 V
1 M Ω	± 5 V

Maximum input overload, characteristic

50 Ω	Peaks ≤ 5 V
1 M Ω	Peaks ≤ 42 V

Trigger sensitivity, characteristic.....3% of FS at ≤ 10 MHz

Trigger accuracy, characteristic²⁷.....6% of FS at ≤ 10 MHz

Trigger jitter, typical.....4.7 ps

²⁵ For specifications on the TRIG input, refer to the *External Trigger (TRIG, Front Panel Connector)* section.

²⁶ When the impedance settings of the triggering input and the analog input channel are the same. For more information about functionality when using mixed impedances between input channels or external trigger, visit ni.com/kb and enter 5W8CFE8P.

²⁷ When the impedance settings of the triggering input and the analog input channel are the same. For more information about functionality when using mixed impedances between input channels or external trigger, visit ni.com/kb and enter 5W8CFE8P.

Digital Trigger (Digital Trigger Type)

Sources²⁸

Front panel SMB connector.....	PFI <0..1>
Backplane connector.....	PXI_TRIG<0..6>

Programmable Function Interface (PFI 0 and PFI 1, Front Panel Connectors)

Connector.....	SMB jack
Direction.....	Bidirectional

As an Input (Trigger)

Destination.....	Start Trigger (Acquisition Arm), Reference (Stop) Trigger, Arm Reference Trigger, Advance Trigger
Input impedance.....	10 k Ω
V _{IH}	2.0 V
V _{IL}	0.8 V
Maximum input overload.....	-0.5 V to 5.5 V
Maximum frequency.....	25 MHz

As an Output (Event)

Sources.....	Ready for Start, Start Trigger (Acquisition Arm), Ready for Reference, Arm Reference Trigger, Reference (Stop) Trigger, End of Record, Ready for Advance, Advance Trigger, Done (End of Acquisition), Probe Compensation ²⁹
Output impedance, characteristic.....	50 Ω
Logic type.....	3.3 V CMOS

²⁸ Subsample trigger accuracy not supported on PFI 1 or PXI_TRIG<0..6>.

²⁹ 1 kHz, 50% duty cycle square wave, PFI 1 only.

Maximum current drive.....	±10 mA
Maximum frequency.....	25 MHz

Waveform Specifications

Onboard memory sizes ³⁰	64 MB or 2 GB
Minimum record length.....	1 sample
Number of pretrigger samples ³¹	Zero up to full record length
Number of posttrigger samples ³¹	Zero up to full record length
Maximum number of records in onboard memory ³²	
64 MB.....	65,536
2 GB.....	100,000
Allocated onboard memory per record.....	$[(Record\ length + 448\ samples) \times bytes/sample]$, rounded up to an integer multiple of 128 bytes (minimum 512 bytes)

Memory Sanitization

For information about memory sanitization, refer to the *NI PXIe-5160 Letter of Volatility*, which is available at ni.com/manuals.

Calibration

External Calibration

External calibration calibrates the onboard references used in self-calibration and the external trigger levels. All calibration constants are stored in nonvolatile memory.

Self-Calibration

Self-calibration is done on software command. The calibration corrects for gain, offset, triggering, and timing errors for all input ranges. Refer to the *NI High-Speed Digitizers Help* for information about when to self-calibrate the device.

³⁰ Onboard memory is shared among all enabled channels.

³¹ Single-record and multirecord acquisitions.

³² You can exceed these numbers if you fetch records while acquiring data. For more information, refer to the *NI High-Speed Digitizers Help*.

Calibration Specifications

Interval for external calibration.....	2 years
Warm-up time.....	15 minutes

Power

+3.3 VDC.....	2.2 A
+12 VDC.....	2.3 A
Total power.....	34.8 W

Software

Driver Software

This device is supported in NI-SCOPE 4.1 or later. NI-SCOPE is an IVI-compliant driver that allows you to configure, control, and calibrate the NI 5160. NI-SCOPE provides application programming interfaces for many development environments.

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++
- Microsoft Visual Basic

Interactive Soft Front Panel and Configuration

The NI-SCOPE Soft Front Panel version 4.1 or later supports interactive control of the NI 5160. The NI-SCOPE Soft Front Panel is included on the NI-SCOPE DVD.

National Instruments Measurement & Automation Explorer (MAX) also provides interactive configuration and test tools for the NI 5160. 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 SMC-based modules in a 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.

Intermodule SMC Synchronization Using NI-TCIk for Identical Modules

Specifications are valid for modules installed in one PXI Express chassis, under the following conditions:

- 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-TCIk to synchronize non-identical modules, these specifications apply only to synchronizing identical modules.

Skew, characteristic³³ 100 ps

Skew after manual adjustment, ≤ 5 ps
characteristic

Sample Clock delay/adjustment 20 fs
resolution

Physical

Front Panel Connectors

Table 10. NI 5160 (2 CH) Front Panel Connectors

Label	Function	Connector Type
CH 0	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.	BNC female
CH 1	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.	BNC female
TRIG	External analog trigger; signals on the TRIG connector cannot be digitized.	BNC female
CLK IN	Imports an external Reference Clock or Sample Clock to the digitizer.	SMB jack
CLK OUT	Exports the digitizer Reference Clock.	SMB jack

³³ 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.

Table 10. NI 5160 (2 CH) Front Panel Connectors (Continued)

Label	Function	Connector Type
PFI 0	PFI line for digital trigger input/output.	SMB jack
PFI 1	PFI line for digital trigger input/output and probe compensation. No subsample trigger accuracy.	SMB jack

Table 11. NI 5160 (4 CH) Front Panel Connectors

Label	Function	Connector Type
CH 0	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.	BNC female
CH 1	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.	BNC female
CH 2	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.	BNC female
CH 3	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.	BNC female
CLK IN	Imports an external Reference Clock or Sample Clock to the digitizer.	SMB jack
CLK OUT	Exports the digitizer Reference Clock.	SMB jack
PFI 0	PFI line for digital trigger input/output.	SMB jack
PFI 1	PFI line for digital trigger input/output and probe compensation. No subsample trigger accuracy.	SMB jack

Dimensions and Weight

Dimensions.....3U, 1 slot, PXI Express gen 1 ×4 Module,
21.4 × 2.0 × 13.1 cm (8.4 × 0.8 × 5.1 in)

Weight.....430 g (15 oz.)

Figure 7. NI 5160 (2 CH)

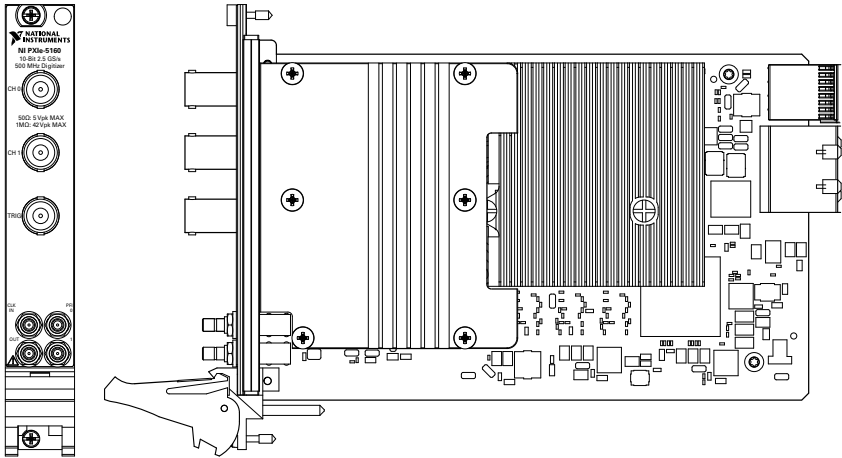
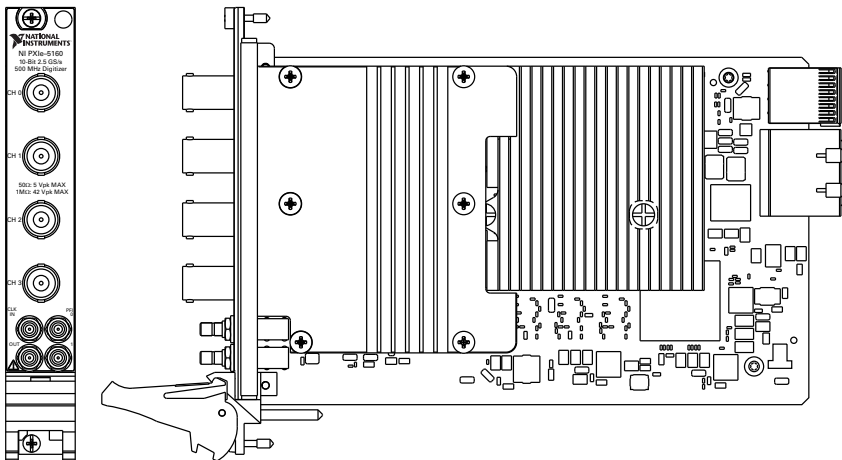


Figure 8. NI 5160 (4 CH)



Caution Clean the hardware with a soft, nonmetallic brush. Make sure that the hardware is completely dry and free from contaminants before returning it to service.

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_{rms}

 Nonoperating.....5 Hz to 500 Hz, 2.4 g_{rms} (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 61326-1 (IEC 61326-1): Class A emissions; Basic immunity
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A emissions
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, 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 and certifications, refer to the [Online Product Certification](#) section.

CE Compliance

This product meets the essential requirements of applicable European Directives, as amended for CE marking, as follows:

- 2006/95/EC; Low-Voltage Directive (safety)
- 2004/108/EC; Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)

Online Product Certification

To obtain product certifications and the DoC for this product, visit 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 not only to the environment but also to NI customers.

For additional environmental information, refer to the *Minimize Our Environmental Impact* web page at 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 products must be sent to a WEEE recycling center. For more information about WEEE recycling centers, National Instruments WEEE initiatives, and compliance with WEEE Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment, visit ni.com/environment/weee.htm.

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.)

Refer to the *NI Trademarks and Logo Guidelines* at ni.com/trademarks for information on National Instruments trademarks. Other product and company names mentioned herein are trademarks or trade names of their respective companies. For patents covering National Instruments 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. 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 for the National Instruments global trade compliance policy and how to obtain relevant HTS codes, ECCNs, and other import/export data.

© 2013—2014 National Instruments. All rights reserved.

374020C-01 Apr14

NI PXIe-5160

2.5 GS/s、10 ビットデジタイザ

このドキュメントには、NI PXIe-5160、500 MHz デジタイザの仕様が記載されています。

特に注記のない限り、各仕様において以下の条件が適用されます。

- 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
- 1.25 GS/s または 2.5 GS/s に設定されたサンプルレート
- オンボード基準クロックにロックされたオンボードサンプルクロック

保証仕様は、特に記載がない限り、0 °C~45 °C の周囲温度範囲内で使用した場合の、保証済みでトレーサブルな製品性能を表し、これには測定の不確定性に対するガードバンドも含まれます。仕様は、以下の条件下において保証されています。

- NI 5160 モジュールは、周囲温度で 15 秒間ウォームアップされている
- セルフキャリブレーションがウォームアップ後に実行されている
- 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、フォームファンフィルタが取り外されている状態であり、空のスロットにはフィルーパーネルが取り付けられている。冷却についての詳細は、ni.com/manuals から入手できるドキュメント『強制空冷の維持について』を参照してください。
- NI-SCOPE 4.1 以降の計測器ドライバを使用している
- 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、開発時または製造時の測定値に基づいた保証されていない値で、0 °C~45 °C (信頼水準 90%) の周囲温度範囲内で使用した場合の、ユニットの予想性能を記載しています。

特性値 (または補足情報) は、保証または標準値に記載されていない予想性能を含む、製品の有用な追加情報を記載しています。

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 NI 5160 の仕様については、ni.com/manuals を参照してください。

『NI 高速デジタイザスタートアップガイド』を含む NI 5160 のドキュメントにアクセスするには、**スタート**→**すべてのプログラム**→**National Instruments**→**NI-SCOPE**→**ドキュ**

メントを参照してください。Windows 8 では、**NI 起動ツール**をクリックして、表示されるウィンドウで **NI-SCOPE**→**ドキュメント**を選択します。



注意 指定された EMC のパフォーマンスを確保するには、必ず**ダブルシールドケーブル**（たとえば RG-223/U など）と**アクセサリ**を使用してください。



注意 ドキュメントに記載されている手順以外の方法で使用した場合、NI 5160 に装備されている**保護機能が正常に動作しない場合があります**。

目次

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.....	4
確度.....	5
帯域幅および過度応答.....	5
スペクトル特性.....	9
水平軸.....	12
サンプリングクロック.....	12
位相ロックループ (PLL) 基準クロック.....	12
外部サンプリングクロック (CLK IN、フロントパネルコネクタ).....	13
外部基準クロック入力 (CLK IN、フロントパネルコネクタ).....	13
基準クロック出力 (CLK OUT、フロントパネルコネクタ).....	13
トリガ.....	14
アナログトリガ (エッジトリガタイプ).....	14
外部トリガ (TRIG、フロントパネルコネクタ).....	15
デジタルトリガ (デジタルトリガタイプ).....	15
プログラム可能な機能的インタフェース (PFI 0 および PFI 1、フロントパ ネルコネクタ).....	15
波形仕様.....	16
メモリのサンタイズ.....	17
キャリブレーション.....	17
外部キャリブレーション.....	17
セルフキャリブレーション.....	17
キャリブレーション仕様.....	17
電力.....	18
ソフトウェア.....	18
ドライバソフトウェア.....	18
アプリケーションソフトウェア.....	18
対話式ソフトフロントパネルおよび構成.....	18
TCIk 仕様.....	18
物理特性.....	19
フロントパネルコネクタ.....	19
外形寸法および重量.....	20

環境.....	22
動作環境.....	22
保管環境.....	22
耐衝撃/振動.....	22
認可および準拠.....	23
安全性.....	23
電磁両立性.....	23
CE マーク準拠.....	23
オンライン製品認証.....	24
環境管理.....	24

アナログ入力

チャンネル数

NI 5160 (2 CH)2 (同時サンプリング)

NI 5160 (4 CH)4 (同時サンプリング)

入力タイプ 基準化シングルエンド

コネクタ.....BNC

インピーダンスおよびカップリング



メモ インピーダンスおよびカップリングは、チャンネルごとにソフトウェアで構成できます。

入力インピーダンス (標準)

50 Ω 50 Ω ± 1.5%

1 MΩ 1 MΩ ± 0.75%

入力キャパシタンス (特性) ¹ 15 pF

入力カップリング AC、DC

表 1. 電圧定在波比 (VSWR) (特性) ²

周波数	VSWR
DC ≤ f ≤ 500 MHz	1.1:1

¹ 1 MΩ 入力のみ。

² 50 Ω 入力のみ。

電圧レベル

表 2. 50 Ω フルスケール (FS) 入力レンジおよび垂直オフセットレンジ

入力レンジ (V_{pk-pk})	垂直オフセットレンジ (V)
0.05 V	±0.5
0.1 V	±0.5
0.2 V	±0.5
0.5 V	±0.5
1 V	±0.5
2 V	±1.5
5 V	0

表 3. 1 MΩ FS 入力レンジおよび垂直オフセットレンジ

入力レンジ (V_{pk-pk})	垂直オフセットレンジ (V)
0.05 V	±0.5
0.1 V	±0.5
0.2 V	±0.5
0.5 V	±0.5
1 V	±0.5
2 V	±5
5 V	±5
10 V	±5
20 V	±30
50 V	±15

最大入力過負荷 (特性)³

50 Ω..... |ピーク| ≤ 5 V

1 MΩ..... |ピーク| ≤ 42 V

³ 信号が最大入力過負荷を超える状態になると、デバイスを破損する原因になる。

確度

分解能..... 10 ビット

DC 確度⁴..... $\pm(2\% \times |\text{読み取り値} - \text{垂直オフセット}|)$
 $+ (1.4\% \times |\text{垂直オフセット}|)$
 $+ (FS \text{ の } 0.6\%) + 600 \mu\text{V}$

DC ドリフト (特性)⁵..... $\pm(0.1\% \times |\text{読み取り値} - \text{垂直オフセット}|)$
 $+ (0.025\% \times |\text{垂直オフセット}|)$
 $+ (FS \text{ の } 0.03\%) / ^\circ\text{C}$

AC 振幅確度⁴..... $\pm 0.5\text{dB}$ (50kHz 時)

AC 振幅ドリフト (特性)⁵..... $\pm 0.01 \text{ dB}/^\circ\text{C}$ (50 kHz 時)

表 4. クロストーク (CH - CH) (特性)⁶

入力インピーダンス	入力周波数	クロストーク
50 Ω	$DC \leq f \leq 100 \text{ MHz}$	-60 dB
	$100 \text{ MHz} < f \leq 500 \text{ MHz}$	-45 dB
1 MΩ ⁷	$DC \leq f \leq 100 \text{ MHz}$	-55 dB
	$100 \text{ MHz} < f \leq 200 \text{ MHz}$	-45 dB

帯域幅および過度応答

帯域幅 (-3 dB)⁸

50 Ω (標準) 500 MHz

1 MΩ (特性)⁹ 300 MHz

帯域幅制限フィルタ 20 MHz、175 MHz

⁴ セルフキャリブレーション実行時の温度 $\pm 3^\circ\text{C}$ 以内。この仕様は、ピーク-ピーク入力レンジが 0.05 V~0.1 V の場合は標準で、それ以外の入力レンジでは保証。

⁵ オンボード温度がセルフキャリブレーション時の温度から $\pm 3^\circ\text{C}$ 以上変動した場合の誤差計算に使用。

⁶ 一方のチャンネルに信号を接続し、もう一方のチャンネルにて測定 (両チャンネルにおいて範囲設定は同じとする)。

⁷ ピーク-ピークの入力レンジが 0.05 V~10 V の場合のみ有効。

⁸ 50 kHz に正規化。

⁹ 50 Ω ソースおよび 50 Ω フィードスルー終端を使用して確認済み。

立ち上がり/立ち下り時間 (標準) ¹⁰

50 Ω.....750 ps

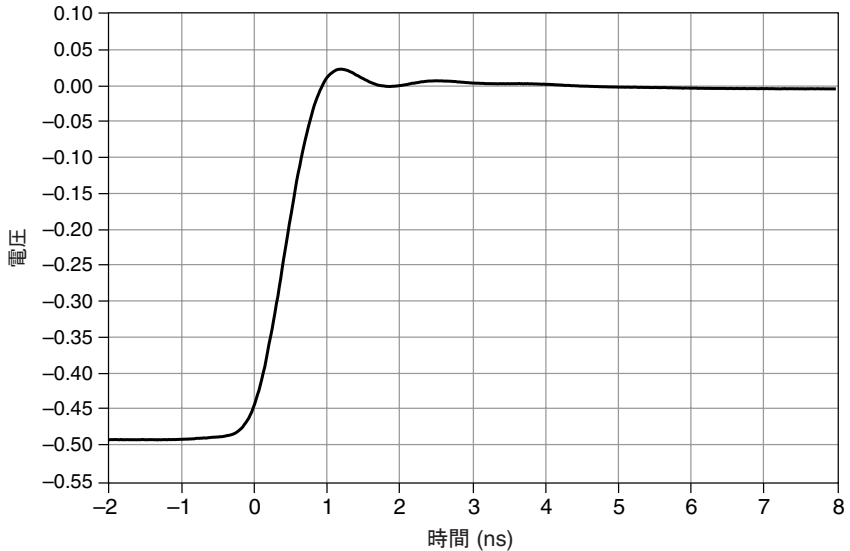
1 MΩ⁹.....1.4 ns

AC カプリングカットオフ (-3 dB) ¹¹

50 Ω¹².....170 kHz

1 MΩ.....17 Hz

図 1. NI 5160 ステップ応答、50 Ω、1 V_{pk-pk} 入力レンジ、-0.25 V プログラム可能なオフセット、500 ps 立ち上がりエッジ (特性)



¹⁰ 50% FS 入力パルス。

¹¹ 50 Ω ソースを使用して確認済み。

¹² AC カプリング有効。グランドへの DC 抵抗は 20 kΩ。

図 2. NI 5160 ステップ応答、1 M Ω 、1 V_{pk-pk} 入力レンジ、-0.25 V プログラム可能なオフセット、500 ps 立ち上がりエッジ (特性)¹³

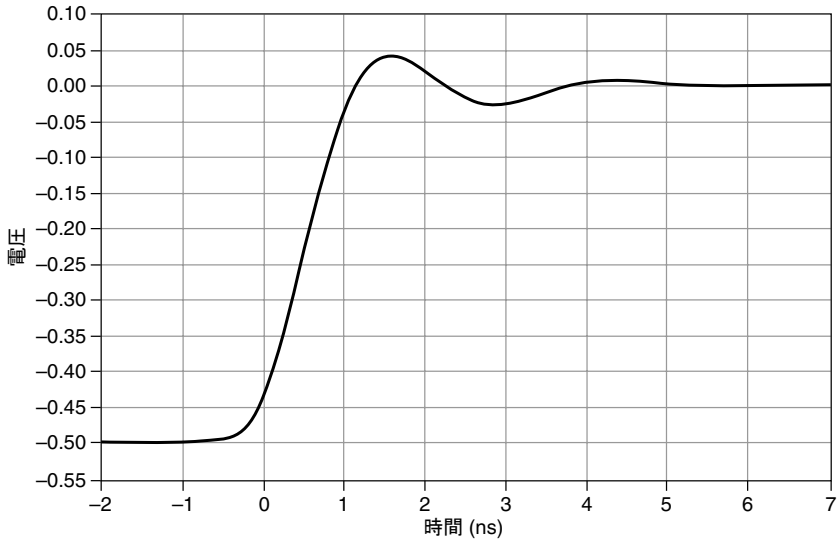
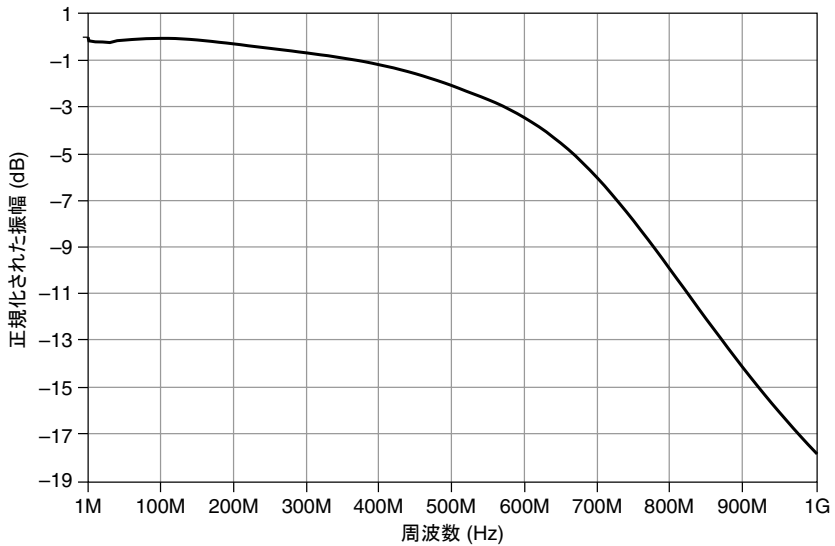


図 3. NI 5160 50 Ω 周波数応答、1 V_{pk-pk}、2.5 GS/s (特性)



¹³ 50 Ω ソースおよび 50 Ω フィードスルー終端を使用して確認済み。

図 4. NI 5160 1 M Ω 周波数応答、1 V_{pk-pk} (特性)¹⁴

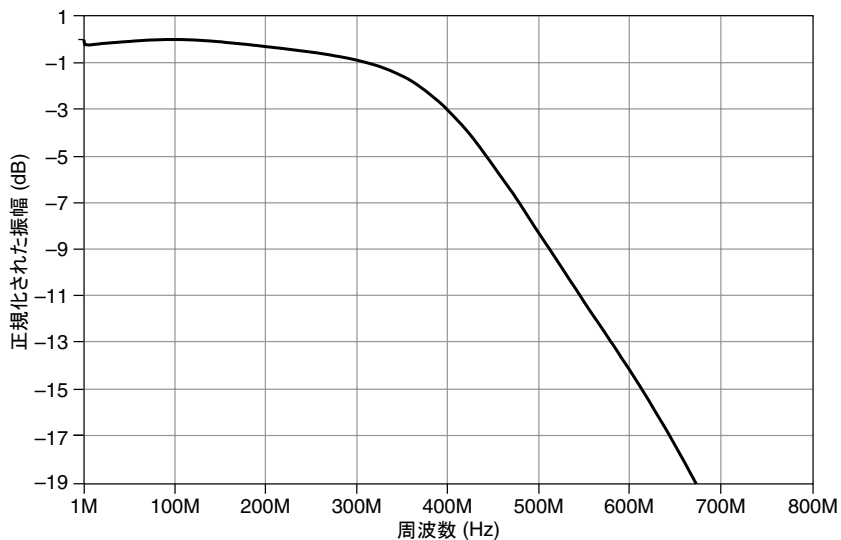
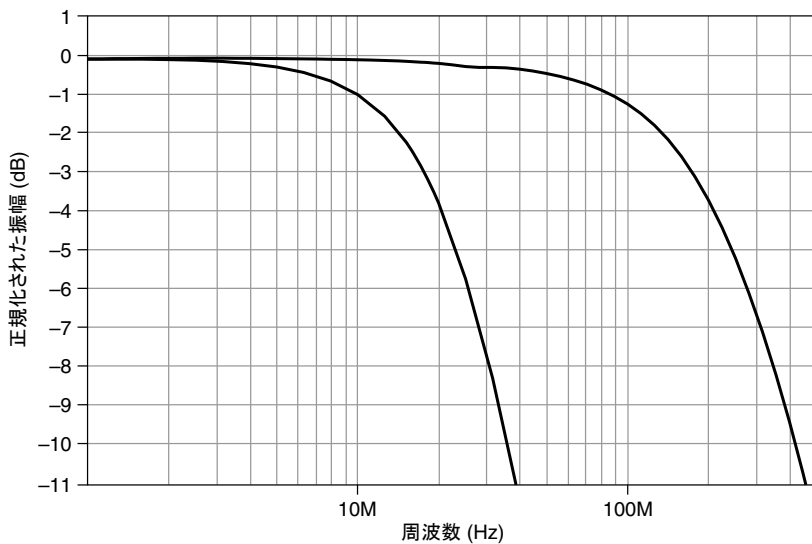


図 5. NI 5160 帯域制限フィルタ周波数応答。1 V_{pk-pk} (特性)



¹⁴ 50 Ω ソースおよび 50 Ω フィードスルー終端を使用して確認済み。

スペクトル特性

50 Ω スペクトル特性

表 5. スプリアスフリーダイナミックレンジ (SFDR) (特性) ¹⁵

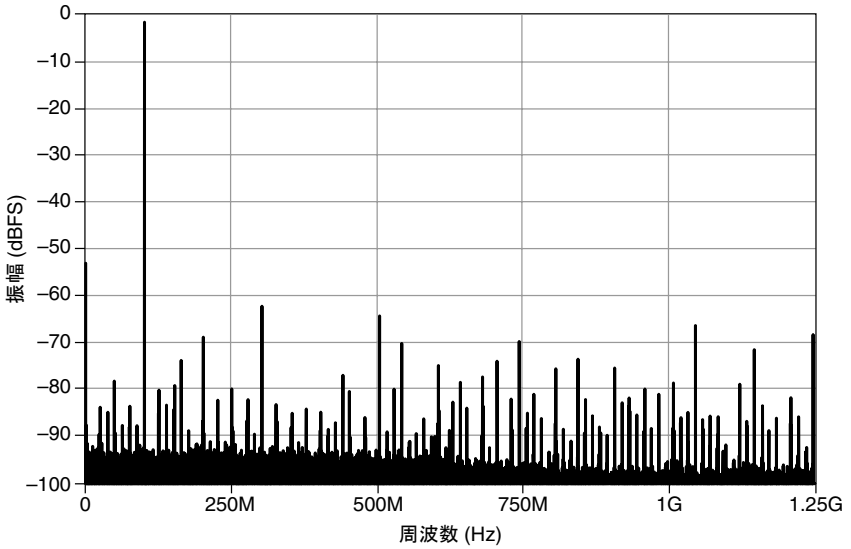
入力周波数	SFDR
<10 MHz	-56 dBc
≥10 MHz~≤100 MHz	-54 dBc

表 6. 有効ビット数 (ENOB) (特性) ¹⁵

入力周波数	入力レンジ (V_{pk-pk})	ENOB
<100 MHz	0.05 V	7.1
	0.1 V	7.4
	0.2 V~5 V	7.6

¹⁵ FS に補正された-1 dBFS 入力信号。第 2 から第 5 高調波までを含む。7.2 kHz 分解能帯域幅。

図 6. NI 5160 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、50 Ω、
1 V_{pk-pk}、2.5 GS/s、101 MHz 入力トーン、全帯域（特性）



1 MΩ スペクトル特性¹⁶

表 7. SFDR（特性）¹⁷

入力周波数	入力レンジ (V _{pk-pk})	SFDR
<10 MHz	0.05 V~10 V	-53 dBc
	20 V	-50 dBc
≥10 MHz~≤100 MHz	0.05 V~0.5 V	-53 dBc
	1 V~5 V	-48 dBc

¹⁶ 50 Ω ソースおよび 50 Ω フィードスルー終端を使用して検証済み。

¹⁷ FS に補正された -1 dBFS 入力信号。第 2 から第 5 高調波までを含む。7.2 kHz 分解能帯域幅。

表 8. ENOB (特性)¹⁷

入力周波数	入力レンジ (V_{pk-pk})	ENOB
<10 MHz	0.05 V	6.8
	0.1 V	7.4
	0.2 V~20 V	7.6
≤100 MHz	0.05 V	6.8
	0.1 V~0.5 V	7.4
	1 V~5 V	7.1

ノイズ

表 9. RMS ノイズ (標準)¹⁸

入力インピーダンス	入力レンジ (V_{pk-pk})	RMS ノイズ
50 Ω	0.05 V	FS の 0.26%
	0.1 V	FS の 0.16%
	0.2 V~5 V	FS の 0.14%
1 MΩ	0.05 V	FS の 0.26%
	0.1 V	FS の 0.16%
	0.2 V~50 V	FS の 0.14%

スキュー

チャンネル間スキュー (特性)

50Ω - 50Ω.....	25 p 未満
1 MΩ - 1 MΩ.....	125 p 未満
50 Ω - 1 MΩ.....	800 p 未満

¹⁸ 入力に接続された 50 Ω 終端を使用して検証済み。

水平軸

サンプルクロック

ソース

内部.....	オンボードクロック (内部 VCO)
外部.....	フロントパネル SMB コネクタ

オンボードクロック

リアルタイムサンプルレート範囲¹⁹

単一チャンネル有効.....	76.299 kS/s~2.5 GS/s
2 チャンネル有効 ²⁰	76.299 kS/s~2.5 GS/s
4 チャンネル有効.....	76.299 kS/s~1.25 GS/s

ランダムインターリーブサンプリング (RIS) 範囲²¹.....最大 50 GS/s

サンプルクロックジッタ (特性)²².....250 fs RMS (12 kHz~10 MHz)

タイムベース周波数.....2.5 GHz

タイムベース精度 (標準).....±10 ppm

位相ロックループ (PLL) 基準クロック

ソース

内部.....	オンボード 10 MHz 基準または PXL_CLK10 (バックプレーンコネクタ)
外部.....	外部 10 MHz (フロントパネル CLK IN コネクタ)

¹⁹ 1.25 GS/s から n で除算する間引きは、1.25 GS/s 未満のすべてのレートで使用される。サンプルクロックおよび間引きの詳細については、『NI 高速デジタイザヘルプ』を参照してください。

²⁰ NI 5160 (4 CH) では、0 および 2 でサポートされる。NI 5160 (2 CH) では、0 および 1 でサポートされる。

²¹ 1 チャンネルが有効な場合、2.5 GS/s の倍数がステップインされる。2 チャンネルが有効な場合、2.5 GS/s の倍数がステップインされる。4 チャンネルが有効な場合、1.25 GS/s の倍数がステップインされる。

²² 変換器のアーチャーチャ不確定性、またクロック回路のジッタの影響を含む。トリガジッタを除く。

デューティサイクル許容範囲.....45~55%

外部サンプルクロック (CLK IN、フロントパネルコネクタ)

入力電圧レンジ (サンプルクロックとして構成時).....-10 dBm~16 dBm

最大入力過負荷 (サンプルクロックとして構成時).....18 dBm

インピーダンス.....50 Ω

カプリング.....AC

周波数レンジ.....1.25 GHz~2.5 GHz²³

外部基準クロック入力 (CLK IN、フロントパネルコネクタ)

入力電圧レンジ (基準クロックとして構成されている場合).....200 mV_{pk-pk}~4 V_{pk-pk}

最大入力過負荷 (基準クロックとして構成されている場合).....5 V_{pk-pk} (|ピーク| ≤ 10 V 時)

インピーダンス.....50 Ω

カプリング.....AC

周波数範囲²⁴.....10 MHz

基準クロック出力 (CLK OUT、フロントパネルコネクタ)

出カインピーダンス.....50 Ω

論理タイプ.....3.3 V CMOS

最大駆動電流.....±10 mA

²³ オンボードクロックと同じリアルタイムレート範囲を実現するには、2.5 GHz の周波数が必要。

²⁴ PLL 基準クロック周波数は±25 ppm の確度が必要。

トリガ

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、デジタル、即時、ヒステリシス、ソフトウェア
トリガソース	
NI 5160 (2 CH)	CH 0、CH 1、TRIG、PFI 0、PFI 1、PXI_TRIG <0.6>、およびソフトウェア
NI 5160 (4 CH)	CH 0、CH 1、CH 2、CH 3、PFI 0、PFI 1、PXI_TRIG <0.6>、およびソフトウェア
時間/デジタル変換（TDC）回路の	4 ps
時間分解能	
デッドタイム（特性）	710 ns
ホールドオフ	6.4 ns~27.4 s
トリガ遅延（特性）	0~73,786,976 秒（28 カ月）

アナログトリガ（エッジトリガタイプ）

ソース	
NI 5160 (2 CH)	CH 0、CH 1、または TRIG ²⁵
NI 5160 (4 CH)	CH 0、CH 1、CH 2、または CH 3
トリガフィルタ（特性）	
低周波数除去	150 kHz
高周波数除去	150 kHz
トリガ感度（特性）	FS の 3%（≤10 MHz 時）
トリガ確度（特性） ²⁶	FS の 6%（≤10 MHz 時）
トリガジッタ（標準）	4.7 ps

²⁵ TRIG 入力の仕様については、外部トリガ（TRIG、フロントパネルコネクタ）セクションを参照してください。

²⁶ トリガ入力とアナログ入力チャンネルのインピーダンス設定が同じである場合。複数の入力チャンネル間または外部トリガで異なるインピーダンスを使用した場合の機能については、ni.com/kb でキーワードに 5W8CFE8P と入力してください。

外部トリガ (TRIG、フロントパネルコネクタ)



メモ TRIG は NI 5160 (2 CH) デバイスでのみ有効です。

コネクタ.....	BNC
インピーダンス.....	50 Ω または 1 MΩ
カプリング.....	AC または DC
入力電圧レンジ	
50 Ω.....	±2.5 V
1 MΩ.....	±5 V
最大入力過負荷 (特性)	
50 Ω.....	ピーク ≤ 5 V
1 MΩ.....	ピーク ≤ 42 V
トリガ感度 (特性).....	FS の 3% (≤10 MHz 時)
トリガ確度 (特性) ²⁷	FS の 6% (≤10 MHz 時)
トリガジッタ (標準).....	4.7 ps

デジタルトリガ (デジタルトリガタイプ)

ソース ²⁸

フロントパネル SMB コネク.....	PFI <0..1>
タ	
バックプレーンコネクタ.....	PXI_TRIG<0..6>

プログラム可能な機能的インタフェース (PFI 0 および PFI 1、フロントパネルコネクタ)

コネクタ.....	SMB ジャック
方向.....	双方向

²⁷ トリガ入力とアナログ入力チャンネルのインピーダンス設定が同じである場合。複数の入力チャンネル間または外部トリガで異なるインピーダンスを使用した場合の機能については、ni.com/kb でキーワードに 5W8CFE8P と入力してください。

²⁸ サブサンプルトリガ確度は PFI 1 または PXI_TRIG<0..6> でサポートされない。

入力の場合（トリガ）

出力先.....	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.....	10 k Ω
V_{IH}	2.0 V
V_{IL}	0.8 V
最大入力過負荷.....	-0.5 V～5.5 V
最大周波数.....	25 MHz

出力の場合（イベント）

ソース.....	開始準備完了、開始トリガ（集録アーム）、 基準準備完了、アーム基準トリガ、 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）、プローブ補正 ²⁹
出力インピーダンス（特性）.....	50 Ω
論理タイプ.....	3.3 V CMOS
最大駆動電流.....	± 10 mA
最大周波数.....	25 MHz

波形仕様

オンボードメモリサイズ ³⁰	64 MB～2 GB
最短レコード長.....	1 サンプル
プレトリガサンプル数 ³¹	ゼロから最大レコード長まで
ポストトリガサンプル数 ³¹	ゼロから最大レコード長まで

²⁹ 1 kHz、50%デューティサイクル方形波、PFI 1 のみ。

³⁰ 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る。

³¹ 単一レコードおよび複数レコード集録。

オンボードメモリの最大レコード数³²

64 MB.....	65,536
2 GB.....	100,000

各レコードに割り当てられたオンボードメモリ.....((レコード長 + 448 サンプル) × バイト/サンプル)、128 バイトを整数倍した数に四捨五入される (最小値は 512 バイト)

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 から入手できる『NI PXIe-5160 Letter of Volatility』を参照してください。

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では、セルフキャリブレーションで使用されるオンボード基準および外部トリガレベルをキャリブレーションします。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全入力範囲における、ゲイン、オフセット、トリガ、タイミングエラーを補正します。セルフキャリブレーションを行うタイミングについては、『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 年間
ウォームアップ時間.....	15 分

³² データ集録中にレコードをフェッチすると、これらの数を超える場合がある。詳細については、『NI 高速デジタイザヘルプ』を参照してください。

電力

+3.3 VDC.....	2.2 A
+12 VDC.....	2.3 A
合計電力.....	34.8 W

ソフトウェア

ドライバソフトウェア

このデバイスは、NI-SCOPE4.1以降でサポートされています。NI-SCOPEはIVI準拠のドライバで、NI 5160の構成、制御、および校正を可能にします。NI-SCOPEは、多数の開発環境用に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。

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++
- Microsoft Visual Basic

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のバージョン4.1以降では、NI 5160を対話的に制御することができます。NI-SCOPEソフトフロントパネルはNI-SCOPE DVDに含まれています。

また、NI Measurement & Automation Explorer (MAX) でも、NI 5160を対話的に構成、そしてテストすることができます。MAXはNI-SCOPE DVDに含まれています。

TCik仕様

ナショナルインスツルメンツのTCik同期方法およびNI-TCikドライバを使用して、シャーシ内のSMC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。TCik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-TCik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) までお問い合わせください。

NI-TC1k を使用したモジュール間の SMC 同期 (同一モジュールを使用)

仕様は、次の条件を満たす PXI Express シャーシに取り付けられたモジュールに対して有効です。

- 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。
- すべてのフィルタは無効になっている。



メモ NI-TC1k を使用して異なる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)³³ 100 ps

手動で調整後のスキュー (特性) ≤5 ps

サンプルクロック遅延/調整分解 20 fs
能

物理特性

フロントパネルコネクタ

表 10. NI 5160 (2 CH) フロントパネルコネクタ

ラベル	機能	コネクタタイプ
CH 0	アナログ入力接続。データのデジタル化とトリガ集録。	BNC メス
CH 1	アナログ入力接続。データのデジタル化とトリガ集録。	BNC メス
TRIG	外部アナログトリガ。TRIG コネクタに接続されている信号のデジタル化は不可。	BNC メス
CLK IN	外部基準クロックまたはサンプルクロックをデジタイザにインポート。	SMB ジャック
CLK OUT	デジタイザの基準クロックをエクスポート。	SMB ジャック

³³ クロックおよびアナログパスでの遅延の差による。手動による調整は未実施。
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。

表 10. NI 5160 (2 CH) フロントパネルコネクタ (続き)

ラベル	機能	コネクタタイプ
PFI 0	デジタルトリガ入出力用 PFI ライン。	SMB ジャック
PFI 1	デジタルトリガ入出力およびプローブ補正用 PFI ライン。 サブサンプルトリガの確度なし。	SMB ジャック

表 11. NI 5160 (4 CH) フロントパネルコネクタ

ラベル	機能	コネクタタイプ
CH 0	アナログ入力接続。データのデジタル化とトリガ集録。	BNC メス
CH 1	アナログ入力接続。データのデジタル化とトリガ集録。	BNC メス
CH 2	アナログ入力接続。データのデジタル化とトリガ集録。	BNC メス
CH 3	アナログ入力接続。データのデジタル化とトリガ集録。	BNC メス
CLK IN	外部基準クロックまたはサンプルクロックをデジタイザにインポート。	SMB ジャック
CLK OUT	デジタイザの基準クロックをエクスポート。	SMB ジャック
PFI 0	デジタルトリガ入出力用 PFI ライン。	SMB ジャック
PFI 1	デジタルトリガ入出力およびプローブ補正用 PFI ライン。 サブサンプルトリガの確度なし。	SMB ジャック

外形寸法および重量

外形寸法.....3U、1 スロット、PXI Express 第 1 世代×4 モジュール、21.4 × 2.0 × 13.1 cm (8.4 × 0.8 × 5.1 in)

重量.....430 g (15 oz.)

図 7. NI 5160 (2 CH)

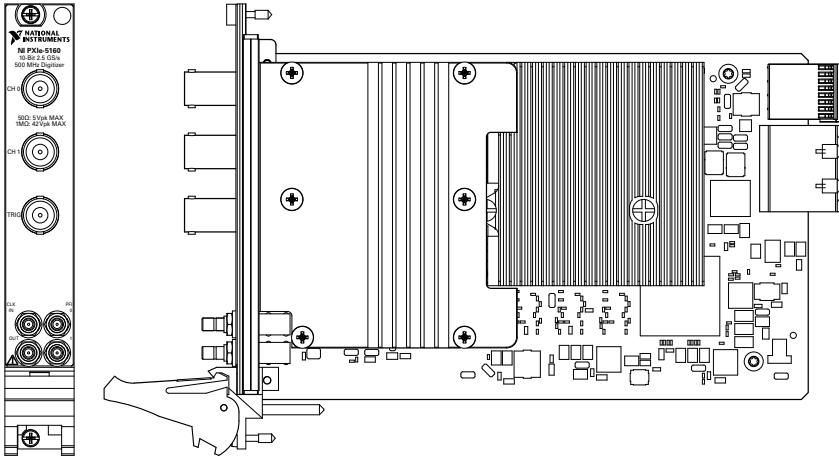
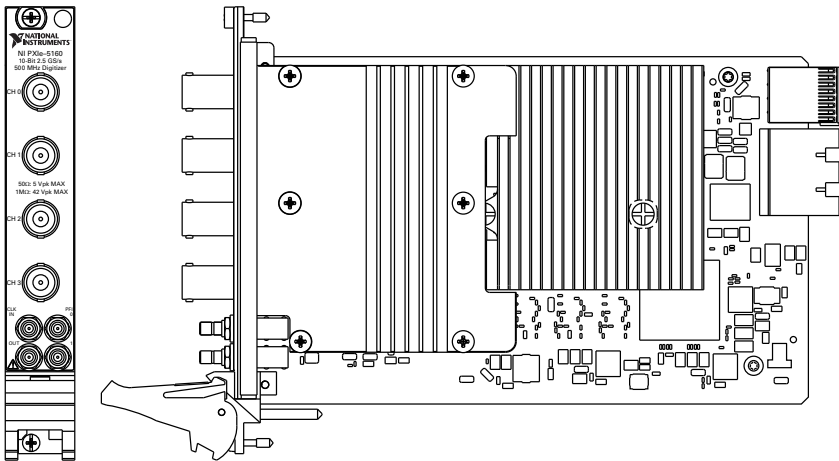


図 8. NI 5160 (4 CH)



注意 金属製以外の柔らかいブラシを使用して、モジュールの手入れをしてください。再び使用する前に、ハードウェアが完全に乾き汚染物質がないことを確認します。

環境

最大使用高度.....2,000 m (800 mbar) (周囲温度 25°C時)

汚染度.....2

室内使用のみ。

動作環境

周囲温度範囲.....0°C~45°C (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 最高温度制限値に準拠。)

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 °C~71 °C (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 制限に準拠。)

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.....5~500 Hz、0.3 g_{rms}

非動作時.....5~500 Hz、2.4 g_{rms} (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 61326-1 (IEC 61326-1): 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
- 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 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 マーク準拠

この製品は、以下のように、CE マーク改正に基づいて、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

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 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、環境のみならず 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 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 への取り組み、および廃電気電子機器の WEEE 指令 2002/96/EC 準拠については、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 の商標については、ni.com/trademarks に掲載されている「NI Trademarks and Logo Guidelines」をご覧ください。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 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。ナショナルインスツルメンツ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) を参照してください。

© 2013–2014 National Instruments. All rights reserved.

374020C-01 2014 年 04 月