

SPECIFICATIONS

PCI-5105

8-Channel, 12-Bit, 60 MHz PCI Oscilloscope Device

Contents

Definitions.....	2
Conditions.....	2
Vertical.....	3
Analog Input.....	3
Impedance and Coupling.....	3
Voltage Levels.....	3
Accuracy.....	3
Bandwidth and Transient Response.....	4
Spectral Performance.....	5
Skew.....	9
Horizontal.....	9
Sample Clock.....	9
Phase-Locked Loop (PLL) Reference Clock.....	10
Triggers.....	10
Reference (Stop) Trigger.....	10
Analog Trigger.....	11
Digital Trigger.....	11
Programmable Function Interface.....	12
Waveform Specifications.....	13
Calibration.....	13
External Calibration.....	13
Self-Calibration.....	13
Calibration Specifications.....	13
Software.....	13
Driver Software.....	13
Application Software.....	14
Interactive Soft Front Panel and Configuration.....	14
TClk Specifications.....	14
Power.....	15
Physical.....	15
Dimensions and Weight.....	15
Front Panel Connectors.....	15

Environment.....	16
Operating Environment.....	16
Storage Environment.....	16
Compliance and Certifications.....	16
Safety.....	16
Electromagnetic Compatibility.....	16
CE Compliance	17
Online Product Certification.....	17
Environmental Management.....	17

Definitions

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

The following characteristic specifications 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 performance met by a majority of models.
- *Nominal* specifications describe an attribute that is based on design, conformance testing, or supplemental testing.

Specifications are *Typical* unless otherwise noted.

Conditions

Specifications are valid under the following conditions unless otherwise noted.

- All filter settings
- All impedance selections
- Sample clock set to 60 MS/s

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

- Temperature range of 0 °C to 45 °C
- The PCI-5105 module is warmed up for 15 minutes at ambient temperature
- Calibration cycle is maintained
- The PCI chassis fan speed is set to HIGH, the foam fan filters are removed if present, and all filler panels are installed. For more information about cooling, refer to the *Maintain Forced-Air Cooling Note to Users* available at ni.com/manuals.
- External calibration is performed at 23 °C ± 3 °C

Vertical

Analog Input

Number of channels	Eight (simultaneously sampled)
Input type	Referenced single-ended
Connectors	SMB

Impedance and Coupling

Input impedance	
50 Ω	50 $\Omega \pm 2\%$
1 M Ω	1 M $\Omega \pm 1\%$ in parallel with a typical capacitance of 50 pF
Input coupling	AC ¹ , DC

Voltage Levels

Full-scale (FS) input range	
50 Ω and 1 M Ω	0.05 V 0.2 V 1 V 6 V
1 M Ω only	30 V
Maximum input overload	
50 Ω	7 V _{rms} with Peaks ≤ 10 V
1 M Ω	Peaks ≤ 42 V

Accuracy

Resolution	12 bits
------------	---------

¹ AC coupling available on 1 M Ω input only.

Table 1. DC Accuracy²

Input Impedance	Input Range (V _{pk-pk})	DC Accuracy, Warranted
50 Ω	All	$\pm(1\% \times \text{Reading} + 0.25\% \text{ of FS} + 1.4 \text{ mV})$
1 MΩ	0.05 V	$\pm(1\% \times \text{Reading} + 0.25\% \text{ of FS} + 1.4 \text{ mV})$
	0.2 V, 1 V, and 6 V	$\pm(0.65\% \times \text{Reading} + 0.25\% \text{ of FS} + 1.4 \text{ mV})$
	30 V	$\pm(0.75\% \times \text{Reading} + 0.25\% \text{ of FS} + 1.4 \text{ mV})$

DC drift $\pm(0.05\% \text{ Reading} + 0.02\% \text{ of FS} + 20 \text{ } \mu\text{V})$
per °C

Table 2. AC Amplitude Accuracy²

Input Impedance	Input Range (V _{pk-pk})	AC Amplitude Accuracy
50 Ω	All	$\pm 0.1 \text{ dB } (\pm 1.2\%) \text{ at } 50 \text{ kHz}$
1 MΩ	0.05 V	$\pm 0.2 \text{ dB } (\pm 2.3\%) \text{ at } 50 \text{ kHz, warranted}$
	0.2 V and 1 V	$\pm 0.13 \text{ dB } (\pm 1.5\%) \text{ at } 50 \text{ kHz, warranted}$
	6 V and 30 V	$\pm 0.4 \text{ dB } (\pm 4.7\%) \text{ at } 50 \text{ kHz, warranted}$

Table 3. Crosstalk³

Input Impedance	Input Range (V _{pk-pk})	Crosstalk
50 Ω	All	$\leq -80 \text{ dB at } 1 \text{ MHz}$
1 MΩ	0.05 V	$\leq -75 \text{ dB at } 1 \text{ MHz}$
	0.2 V, 1 V, 6 V, and 30 V	$\leq -80 \text{ dB at } 1 \text{ MHz}$

Bandwidth and Transient Response

Table 4. Bandwidth (-3 dB)

Input Impedance	Input Range (V _{pk-pk})	Bandwidth
50 Ω	0.05 V	55 MHz
	0.2 V, 1 V, and 6 V	60 MHz

² Within $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ of self-calibration temperature.

³ Measured from one channel to another channel, with same range settings on both channels.

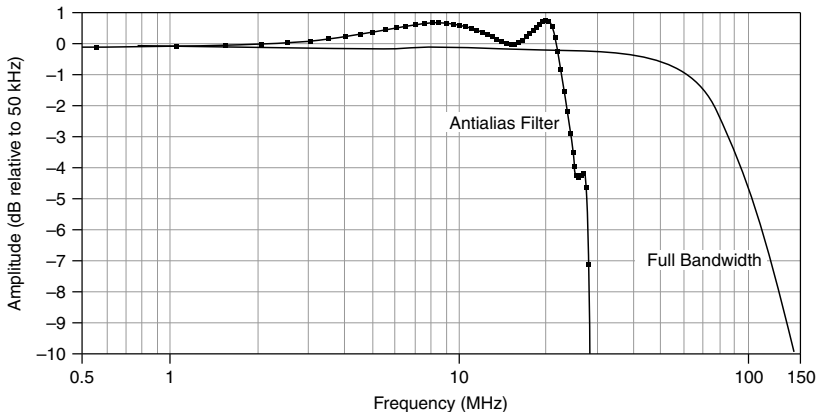
Table 4. Bandwidth (-3 dB) (Continued)

Input Impedance	Input Range (V_{pk-pk})	Bandwidth
1 M Ω	0.05 V	35 MHz
	0.2 V, 1 V, 6 V, and 30 V	60 MHz

Bandwidth-limiting filter 24 MHz anti-alias filter

AC-coupling cutoff (-3 dB)⁴ 12 Hz

Figure 1. Frequency Response, 50 Ω , 1 V_{pk-pk} Input Range



Spectral Performance



Note Due to high spectral noise content below 5 kHz caused by some computer chassis, spectral performance for the PCI-5105 is specified for 5 kHz and above on the indicated ranges. For more information on preventing ground loop noise, refer to the *PCI and PXI Ground Loop Noise* topic available at [ni.com/manuals](https://www.ni.com/manuals).

⁴ AC coupling available on 1 M Ω input only.

1 MΩ Spectral Performance⁵

Table 5. Spurious-Free Dynamic Range (SFDR)

Input Range (V_{pk-pk})	SFDR
0.2 V	70 dBc (≥ 5 kHz)
1 V and 6 V	65 dBc

Table 6. Total Harmonic Distortion (THD)

Input Range (V_{pk-pk})	THD
0.05 V	-72 dBc
0.2 V	-75 dBc
1 V	-65 dBc
6 V	-68 dBc

Table 7. Signal to Noise and Distortion (SINAD)

Input Range (V_{pk-pk})	SINAD
0.05 V	50 dB (≥ 5 kHz)
0.2 V	59 dB (≥ 5 kHz)
1 V	61 dB
6 V	59 dB

1 MΩ Noise

Table 8. 1 MΩ RMS Noise⁶

Input Range (V_{pk-pk})	Full Bandwidth	24 MHz Filter Enabled
0.05 V	0.18% of FS (90 μ V) (≥ 5 kHz)	0.12% of FS (60 μ V) (≥ 5 kHz)
0.2 V	0.060% of FS (120 μ V) (≥ 5 kHz)	0.036% of FS (72 μ V) (≥ 5 kHz)
1 V	0.03% of FS (300 μ V)	0.03% of FS (300 μ V)

⁵ -1 dBFS input signal. Includes the second through the fifth harmonics. 24 MHz bandwidth filter enabled.

Table 8. 1 M Ω RMS Noise⁶ (Continued)

Input Range (V_{pk-pk})	Full Bandwidth	24 MHz Filter Enabled
6 V	0.055% of FS (3.3 mV)	0.036% of FS (2.16 mV)
30 V	0.03% of FS (9 mV)	0.03% of FS (9 mV)

50 Ω Spectral Performance

Table 9. Spurious-Free Dynamic Range (SFDR)⁷

Input Range (V_{pk-pk})	SFDR
0.2 V	72 dBc (≥ 5 kHz)
1 V and 6 V	72 dBc

Table 10. Total Harmonic Distortion (THD)⁷

Input Range (V_{pk-pk})	THD
All	-75 dBc

Table 11. Signal to Noise and Distortion (SINAD)⁷

Input Range (V_{pk-pk})	SINAD
0.05 V	59 dB (≥ 5 kHz)
0.2 V to 6 V	62 dB

⁶ Verified using a 50 Ω terminator connected to input.

⁷ -1 dBFS input signal. Includes the second through the fifth harmonics. 24 MHz bandwidth filter enabled.

Figure 2. PCI-5105 Dynamic Performance, 50 Ω , 1 V_{pk-pk}, with 24 MHz Filter Enabled

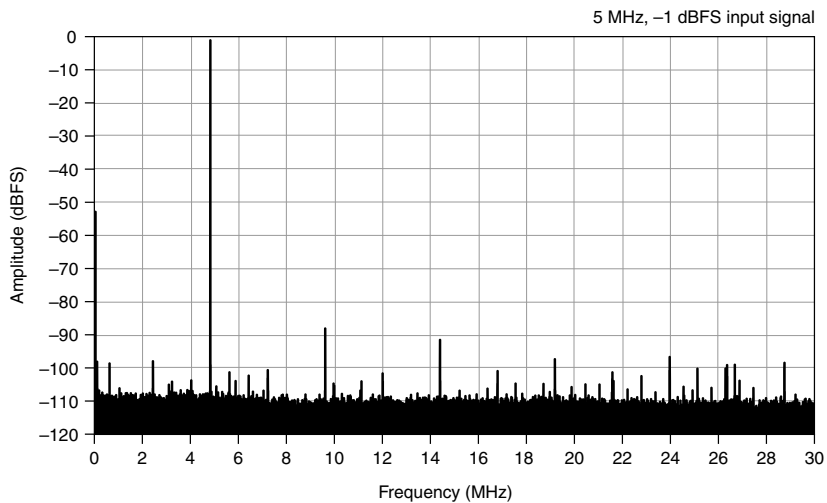
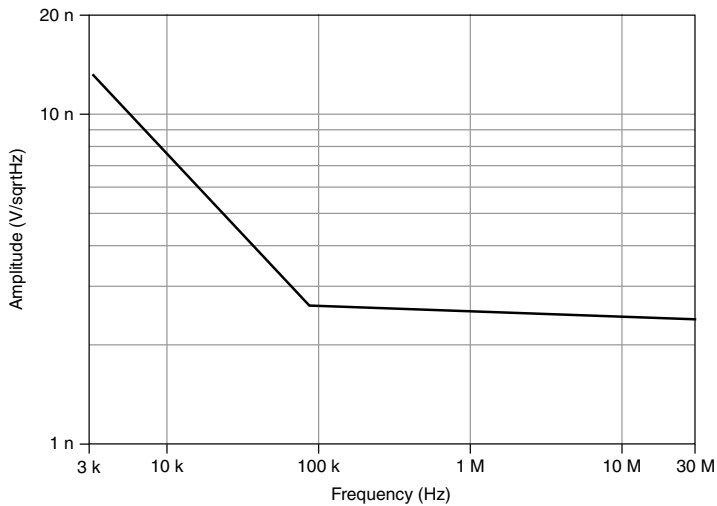


Figure 3. Representation of PCI-5105 Spectral Noise Density, 50 Ω , 0.05 V_{pk-pk}, with Anti-alias Filter Enabled



50 Ω Noise

Table 12. 50 Ω RMS Noise⁸

Input Range (V _{pk-pk})	Full Bandwidth	24 MHz Filter Enabled
0.05 V	0.08% of FS (40 μV) (≥5 kHz)	0.038% of FS (19 μV) (≥5 kHz)
0.2 V	0.04% of FS (80 μV) (≥5 kHz)	0.028% of FS (56 μV) (≥5 kHz)
1 V	0.03% of FS (300 μV)	0.029% of FS (290 μV)
6 V	0.03% of FS (1.8 mV)	0.028% of FS (1.68 mV)

Skew

Channel-to-channel skew⁹

24 MHz bandwidth filter disabled	≤500 ps
24 MHz bandwidth filter enabled	≤600 ps

Horizontal

Sample Clock

Sources

Internal	Onboard clock (internal VCXO) ¹⁰
External	PFI 1
External frequency range	4 MHz to 65 MHz

Exporting¹¹

Destination	PFI 1
Maximum frequency	65 MHz

Onboard Clock (Internal VCXO)

Real-time sample rate range ¹²	915.5 S/s to 60 MS/s
Timebase frequency	60 MHz

⁸ Verified using a 50 Ω terminator connected to input.
⁹ 10 MHz sine input signal.
¹⁰ Internal Sample clock is locked to the Reference clock or derived from the onboard VCXO.
¹¹ You cannot export a decimated Sample clock signal.
¹² Divide by *n* decimation used for all rates less than 60 MS/s. For more information about the Sample clock and decimation, refer to the [NI High-Speed Digitizers Help](#).

Timebase accuracy	
Not phase-locked to Reference clock	±25 ppm
Phase-locked to Reference clock	Equal to the Reference clock accuracy
Sample clock delay range	±1 Sample clock period
Sample clock delay resolution	<10 ps

External Sample Clock

Source	PFI 1 (front panel SMB connector)
Frequency range ¹³	4 MHz to 65 MHz ¹⁴
Duty cycle tolerance	45% to 55%

Phase-Locked Loop (PLL) Reference Clock

Sources	PFI 1 (front panel SMB connector) RTSI 7
Frequency range ¹⁵	1 MHz to 20 MHz in 1 MHz increments. Default of 10 MHz.
Duty cycle tolerance	45% to 55%
Exported Reference clock destination	PFI 1

Triggers

Reference (Stop) Trigger

Supported trigger	Reference (stop) trigger
Trigger types	Edge Window Hysteresis Digital Immediate Software

¹³ Divide by *n* decimation available where $1 \leq n \leq 65,535$. For more information about the Sample clock and decimation, refer to the [NI High-Speed Digitizers Help](#).

¹⁴ The PCI-5105, when using NI-SCOPE 3.2, supports a limited frequency range of 8 MHz to 65 MHz.

¹⁵ The PLL Reference clock frequency must be accurate to ±50 ppm.

Trigger sources	CH 0 to CH 7 PFI 1 RTSI <0..6> Software
Time resolution	Sample clock timebase period
Minimum rearm time ¹⁶	
Internal Onboard clock	2.4 μ s
External Sample clock	144 \times External clock period
Holdoff	From rearm time up to $[(2^{32} - 1) \times \text{Sample clock timebase period}]$
Delay	From 0 up to $[(2^{32} - 1) - \text{Requested posttrigger samples}] \times (1/\text{Actual sample rate})$, in seconds

Related Information

Refer to the [NI High-Speed Digitizers Help](#) for more information about which trigger sources are available for each trigger type.

Analog Trigger

Trigger types	Edge Window Hysteresis
Sources	CH 0 to CH 7 (front panel SMB connectors)
Trigger level range	100% FS
Edge trigger sensitivity	2% FS
Trigger jitter	Sample clock timebase period

Digital Trigger

Trigger type	Digital
Sources	PFI 1 (front panel SMB connector) RTSI <0..6>

¹⁶ Holdoff set to 0. Onboard Sample clock at maximum rate.

Programmable Function Interface

Connector	PFI 1 (front panel SMB connector)
Direction	Bidirectional
Coupling	AC DC

As a Sample Clock or Reference Clock

Input voltage range	
Sine wave	$0.65 V_{pk-pk}$ to $2.8 V_{pk-pk}$ (0 dBm to 13 dBm)
Square wave	$0.2 V_{pk-pk}$ to $2.8 V_{pk-pk}$
Maximum input overload	$7 V_{rms}$ with $ Peaks \leq 10 V$
Input impedance	50Ω
Coupling	AC

As an Input (Digital Trigger)

Destinations	Start trigger (acquisition arm)
	Reference (stop) trigger
	Arm Reference trigger
	Advance trigger
Input impedance	$150 k\Omega$
V_{IH}	2.0 V
V_{IL}	0.8 V
Maximum input overload	-0.5 V, 5.5 V
Maximum frequency	65 MHz

As an Output

Sources	Start trigger (acquisition arm)
	Reference (stop) trigger
	End of record
	Done (end of acquisition)
	Sample clock timebase
	Reference clock
Output impedance	50Ω
Logic type	3.3 V CMOS
Maximum drive current	$\pm 24 mA$

Waveform Specifications

Onboard memory size options ¹⁷	16 MB
	128 MB
	512 MB
Minimum record length	1 sample
Number of samples ¹⁸	
Pretrigger	Zero up to full record length
Posttrigger	Zero up to full record length
Allocated onboard memory per record ¹⁹	$[(\text{Record length in samples} \times 2 \text{ bytes/sample} \times \text{number of enabled channels}) + 480]$ rounded up to the nearest 128 bytes

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.

Calibration Specifications

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

Software

Driver Software

Driver support for this device was first available in NI-SCOPE 3.2.

NI-SCOPE is an IVI-compliant driver that allows you to configure, control, and calibrate the PCI-5105. NI-SCOPE provides application programming interfaces for many development environments.

¹⁷ Onboard memory is shared between all enabled channels.

¹⁸ Single-record and multirecord acquisitions.

¹⁹ The maximum number of records is 100,000.

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++
- .NET (C# and VB.NET)

Interactive Soft Front Panel and Configuration

The NI-SCOPE Soft Front Panel (SFP) allows interactive control of the PCI-5105.

Interactive control of the PCI-5105 was first available in NI-SCOPE SFP version 14.1. The NI-SCOPE SFP is included on the NI-SCOPE media.

NI Measurement Automation Explorer (MAX) also provides interactive configuration and test tools for the PCI-5105. MAX is included on the NI-SCOPE media.

TClk Specifications

You can use the NI 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.

Intermodule SMC Synchronization Using NI-TClk for Identical Modules

Specifications are valid for modules installed in one NI PXI-1042 chassis. These specifications do not apply to PCI modules. Specifications are valid under the following conditions:

- All parameters are set to identical values for each SMC-based module.
- Sample clock set to 60 MS/s.
- All filters are disabled.



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

Skew ²⁰	500 ps, typical
Average skew after manual adjustment ²¹	<10 ps, typical
Sample clock adjustment resolution	<10 ps, typical

²⁰ Caused by clock and analog path delay differences. No manual adjustment performed.

²¹ For more information about manual adjustment, refer to the *Synchronization Repeatability Optimization* topic in the *NI-TClk Synchronization Help*.

Power

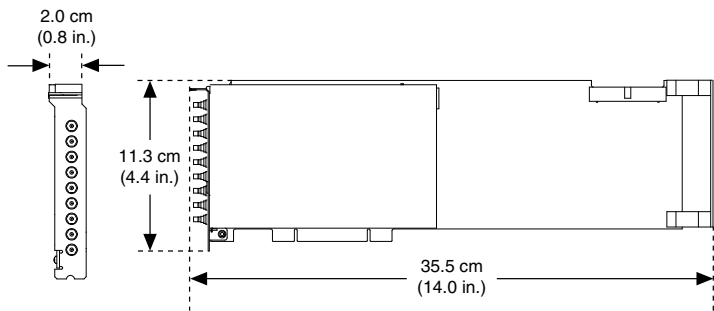
Current draw	
+3.3 VDC	1.7 A, typical
+5 VDC	2 A, typical
+12 VDC	20 mA, typical
-12 VDC	0 A, typical
Total power	15.85 W, typical

Physical

Dimensions and Weight

Dimensions	35.5 cm × 2.0 cm × 11.3 cm (14.0 in × 0.8 in × 4.4 in)
Weight	433 g (15.2 oz)

Figure 4. PCI-5105



Front Panel Connectors

Table 13. PCI-5105 Front Panel Connectors

Label	Connector Type	Description
CH 0—CH 7	SMB jack	Analog input connection; digitizes data and triggers acquisitions.
PFI 1		PFI line for trigger input/output, External clock in, Reference clock input/output, and timebase out.

Environment

Maximum altitude	2,000 m (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.)
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.)
Relative humidity range	5% to 95%, noncondensing (Tested in accordance with IEC 60068-2-56.)

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 C22.2 No. 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
- 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, 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. 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.

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.)

Information is subject to change without notice. Refer to the *NI Trademarks and Logo Guidelines* at 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. 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 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.

© 2006—2017 National Instruments. All rights reserved.

374400A-01 December 12, 2017

仕様

PCI-5105

8 チャンネル、12 ビット、60 MHz PCI オシロスコープ

目次

定義.....	2
条件.....	2
垂直軸.....	3
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.....	3
確度.....	3
帯域幅および過度応答.....	5
スペクトル性能.....	5
スキュー.....	9
水平軸.....	9
サンプリングクロック.....	9
位相ロックループ (PLL) 基準クロック.....	10
トリガ.....	11
基準 (停止) トリガ.....	11
アナログトリガ.....	11
デジタルトリガ.....	12
プログラム可能な機能的インタフェース.....	12
波形仕様.....	13
キャリブレーション.....	13
外部キャリブレーション.....	13
セルフキャリブレーション.....	14
キャリブレーション仕様.....	14
ソフトウェア.....	14
ドライバソフトウェア.....	14
アプリケーションソフトウェア.....	14
対話式ソフトフロントパネルおよび構成.....	14
TCik 仕様.....	14
電源.....	15
物理仕様.....	16
外形寸法および重量.....	16
フロントパネルコネクタ.....	16

環境.....	16
動作環境.....	17
保管環境.....	17
認可および準拠.....	17
安全性.....	17
電磁両立性.....	17
CE 適合.....	18
オンライン製品認証.....	18
環境管理.....	18

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を示すものであり、そのモデルの保証範囲内です。

以下の特性仕様値は、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、大部分のモデルが満たす性能です。
- 公称仕様値は、設計、適合性試験、または補足試験に基づく属性を示します。

仕様は、特に記載がない限り標準値です。

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。

- すべてのフィルタ設定
- すべてのインピーダンス選択
- サンプルクロックが 60 MS/s に設定されている

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。

- 温度が 0°C～45°C の範囲である
- PCI-5105 モジュールが、周囲温度で 15 秒間ウォームアップされている
- キャリブレーション間隔が一定に維持されている
- PCI 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は取り外されており、すべての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、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

垂直軸

アナログ入力

チャンネル数	8（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	SMB

インピーダンスおよびカプリング

入力インピーダンス	
50 Ω	50 Ω ±2%
1 MΩ	1 MΩ ±1%（50 pF のキャパシタンスと並列）
入力カプリング	AC ¹ 、DC

電圧レベル

フルスケール (FS) 入力レンジ	
50 Ω および 1 MΩ	0.05 V 0.2 V 1 V 6 V
1 MΩ のみ	30 V
最大入力過負荷	
50 Ω	7 V _{rms} (ピーク ≤10 V)
1 MΩ	ピーク ≤42 V

確度

分解能	12 ビット
-----	--------

¹ AC カプリングは 1 MΩ 入力でのみ使用できます。

表 1. DC 確度²

入力インピーダンス	入力レンジ (V_{pk-pk})	DC 確度 (保証)
50 Ω	すべて	$\pm(1\% \times \text{読み取り値} + \text{FS の } 0.25\% + 1.4 \text{ mV})$
1 M Ω	0.05 V	$\pm(1\% \times \text{読み取り値} + \text{FS の } 0.25\% + 1.4 \text{ mV})$
	0.2 V、1 V、および 6 V	$\pm(0.65\% \times \text{読み取り値} + \text{FS の } 0.25\% + 1.4 \text{ mV})$
	30 V	$\pm(0.75\% \times \text{読み取り値} + \text{FS の } 0.25\% + 1.4 \text{ mV})$

DC ドリフト

 $\pm(0.05\% \text{ 読み取り値} + \text{FS の } 0.02\% + 20 \mu\text{V}) / ^\circ\text{C}$
表 2. AC 振幅確度²

入力インピーダンス	入力レンジ (V_{pk-pk})	AC 振幅確度
50 Ω	すべて	$\pm 0.1 \text{ dB } (\pm 1.2\%) \text{ (50 kHz 時)}$
1 M Ω	0.05 V	$\pm 0.2 \text{ dB } (\pm 2.3\%) \text{ (50 kHz 時) (保証)}$
	0.2 V および 1 V	$\pm 0.13 \text{ dB } (\pm 1.5\%) \text{ (50 kHz 時) (保証)}$
	6 V および 30 V	$\pm 0.4 \text{ dB } (\pm 4.7\%) \text{ (50 kHz 時) (保証)}$

表 3. クロストーク³

入力インピーダンス	入力レンジ (V_{pk-pk})	クロストーク
50 Ω	すべて	$\leq -80 \text{ dB (1 MHz 時)}$
1 M Ω	0.05 V	$\leq -75 \text{ dB (1 MHz 時)}$
	0.2 V、1 V、6 V、および 30 V	$\leq -80 \text{ dB (1 MHz 時)}$

² セルフキャリブレーション実行時の温度の $\pm 5^\circ\text{C}$ 以内です。

³ 両方のチャンネルの範囲設定を同じにして、一方のチャンネルからもう一方のチャンネルまでを測定してあります。

帯域幅および過度応答

表 4. 帶域幅 (-3 dB)

入力インピーダンス	入力レンジ (V _{pk-pk})	帯域幅
50 Ω	0.05 V	55 MHz
	0.2 V、1 V、および 6 V	60 MHz
1 MΩ	0.05 V	35 MHz
	0.2 V、1 V、6 V、および 30 V	60 MHz

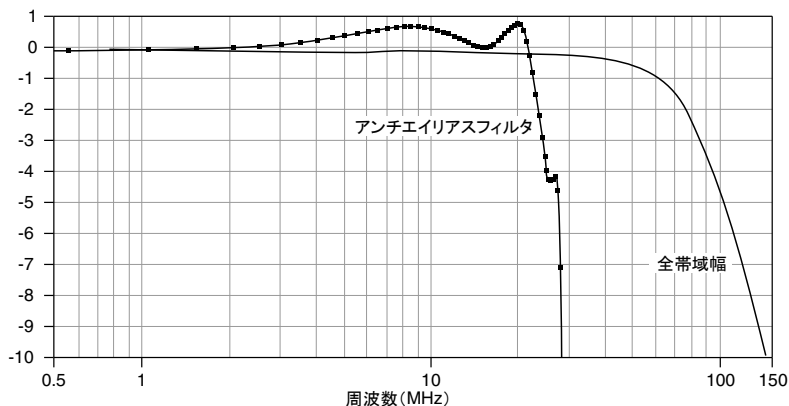
帯域幅制限フィルタ

24 MHz アンチエイリアスフィルタ

AC カプリングカットオフ(-3 dB)⁴

12 Hz

図 1. 周波数応答、50 Ω 、1 V_{pk-pk} 入力レンジ



スペクトル性能



メモ 一部のコンピュータシャーシによって引き起こされる 5 kHz 以下の高スペクトルノイズにより、PCI-5105 のスペクトル性能は記載されているレンジにおいて 5 kHz 以上に対して指定されています。グランドループノイズを回避する方法については、<http://www.ni.com/manuals> から「PCI および PXI グランドループノイズ」トピックを参照してください。

⁴ AC カプリングは 1 M Ω 入力でのみ使用できます。

1 MΩ スペクトル性能⁵

表 5. スプリアスフリーダイナミックレンジ (SFDR)

入力レンジ (V_{pk-pk})	SFDR
0.2 V	70 dBc (≥ 5 kHz)
1 V および 6 V	65 dBc

表 6. 全高調波歪み (THD)

入力レンジ (V_{pk-pk})	THD
0.05 V	-72 dBc
0.2 V	-75 dBc
1 V	-65 dBc
6 V	-68 dBc

表 7. SINAD (Signal to Noise and Distortion)

入力レンジ (V_{pk-pk})	SINAD
0.05 V	50 dB (≥ 5 kHz)
0.2 V	59 dB (≥ 5 kHz)
1 V	61 dB
6 V	59 dB

1 MΩ ノイズ

表 8. 1 MΩ RMS ノイズ⁶

入力レンジ (V_{pk-pk})	全帯域幅	24 MHz フィルタ有効時
0.05 V	FS の 0.18% (90 μ V) (≥ 5 kHz)	FS の 0.12% (60 μ V) (≥ 5 kHz)
0.2 V	FS の 0.060% (120 μ V) (≥ 5 kHz)	FS の 0.036% (72 μ V) (≥ 5 kHz)
1 V	FS の 0.03% (300 μ V)	FS の 0.03% (300 μ V)

⁵ -1 dBFS 入力信号です。第 2 高調波から第 5 高調波までが含まれています。24 MHz 帯域幅フィルタが有効にされています。

表 8. 1 M Ω RMS ノイズ⁶ (続き)

入力レンジ (V _{pk-pk})	全帯域幅	24 MHz フィルタ有効時
6 V	FS の 0.055% (3.3 mV)	FS の 0.036% (2.16 mV)
30 V	FS の 0.03% (9 mV)	FS の 0.03% (9 mV)

50 Ω スペクトル性能

表 9. スプリアスフリーダイナミックレンジ (SFDR)⁷

入力レンジ (V _{pk-pk})	SFDR
0.2 V	72 dBc (≥ 5 kHz)
1 V および 6 V	72 dBc

表 10. 全高調波歪み (THD)⁷

入力レンジ (V _{pk-pk})	THD
すべて	-75 dBc

表 11. SINAD (Signal to Noise and Distortion)⁷

入力レンジ (V _{pk-pk})	SINAD
0.05 V	59 dB (≥ 5 kHz)
0.2 V \sim 6 V	62 dB

⁶ 入力に 50 Ω 終端を接続して検証してあります。

⁷ -1 dBFS 入力信号です。第 2 高調波から第 5 高調波までが含まれています。24 MHz 帯域幅フィルタが有効にされています。

図 2. PCI-5105 の動特性、50 Ω 、1 V_{pk-pk}、24 MHz フィルタ有効時

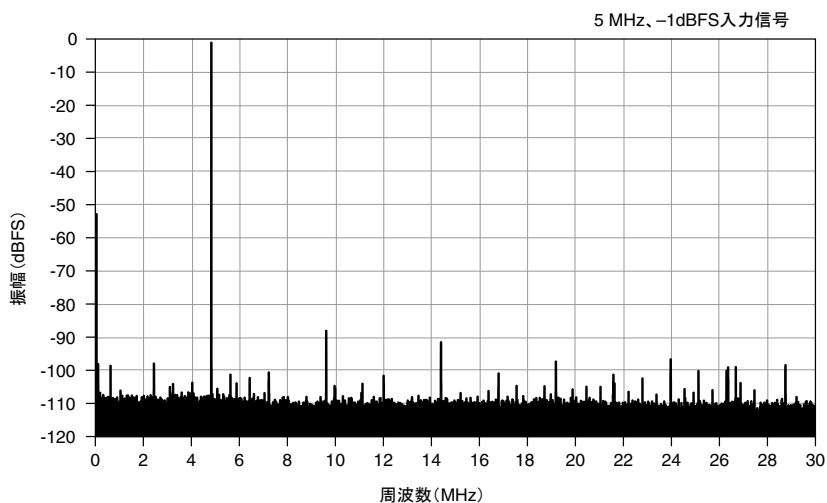
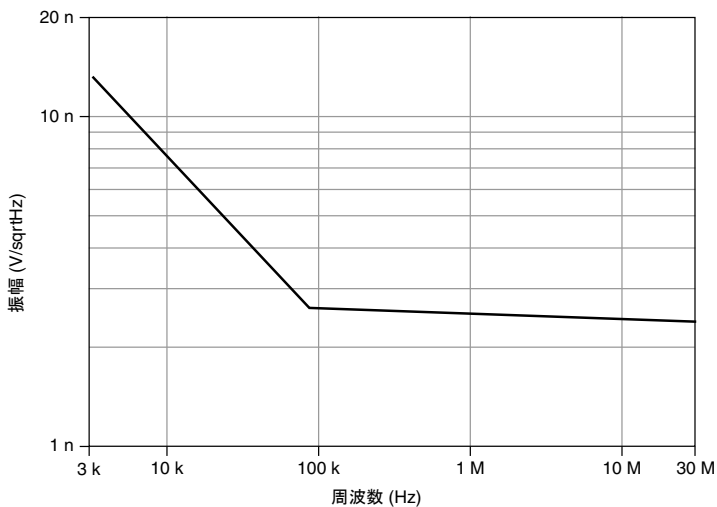


図 3. PCI-5105 スペクトルノイズ密度の表記法、50 Ω 、0.05 V_{pk-pk}、アンチエイリアスフィルタ有効



50 Ω ノイズ

表 12. 50 Ω RMS ノイズ⁸

入力レンジ (V _{pk-pk})	全帯域幅	24 MHz フィルタ有効時
0.05 V	FS の 0.08% (40 μV) (≥5 kHz)	FS の 0.038% (19 μV) (≥5 kHz)
0.2 V	FS の 0.04% (80 μV) (≥5 kHz)	FS の 0.028% (56 μV) (≥5 kHz)
1 V	FS の 0.03% (300 μV)	FS の 0.029% (290 μV)
6 V	FS の 0.03% (1.8 mV)	FS の 0.028% (1.68 mV)

スキュー

チャンネル間スキュー⁹

24 MHz 帯域幅フィルタ無効時	≤500 ps
24 MHz 帯域幅フィルタ有効時	≤600 ps

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 VCXO) ¹⁰
外部	PFI 1
外部周波数レンジ	4 MHz～65 MHz
エクスポート ¹¹	
出力先	PFI 1
最大周波数	65 MHz

⁸ 入力に 50 Ω 終端を接続して検証してあります。

⁹ 10 MHz 正弦入力信号です。

¹⁰ 内部サンプルクロックは、基準クロックにロックされているか、オンボード VCXO から分周して取得されます。

¹¹ 間引きされたサンプルクロック信号はエクスポートできません。

オンボードクロック (内部 VCXO)

リアルタイムサンプルレート範囲 ¹²	915.5 S/s～60 MS/s
タイムベース周波数	60 MHz
タイムベース確度	
基準クロックへの位相ロック無効時	±25 ppm
基準クロックへの位相ロック有効時	基準クロック確度と同等
サンプルクロック遅延範囲	±1 サンプルクロック周期
サンプルクロック遅延分解能	<10 ps

外部サンプルクロック

ソース	PFI 1 (フロントパネル SMB コネクタ)
周波数レンジ ¹³	4 MHz～65 MHz ¹⁴
デューティサイクル許容範囲	45%～55%

位相ロックループ (PLL) 基準クロック

ソース	PFI 1 (フロントパネル SMB コネクタ) RTSI 7
周波数レンジ ¹⁵	1 MHz～20 MHz (1 MHz 間隔)。10 MHz (デフォルト)。
デューティサイクル許容範囲	45%～55%
エクスポートした基準クロックの出力先	PFI 1

¹² 60 MS/s 未満のすべてのレートには、 n デシメーションによる除算が使用されます。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 高速デジタイザヘルプ](#)』を参照してください。

¹³ n ($1 \leq n \leq 65,535$) デシメーションによる除算を使用できます。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 高速デジタイザヘルプ](#)』を参照してください。

¹⁴ NI-SCOPE 3.2 を使用している場合、PCI-5105 がサポートする周波数レンジは 8 MHz～65 MHz に限定されます。

¹⁵ PLL 基準クロック周波数には±50 ppm の確度が必要です。

トリガ

基準 (停止) 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 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 1 RTSI <0..6> ソフトウェア
時間分解能	サンプルクロックタイムベース周期
最小リアーム時間 ¹⁶	
内部オンボードクロック	2.4 μ s
外部サンプルクロック	144 x 外部クロック周期
ホールドオフ	リアーム時間から $((2^{32} - 1) \times \text{サンプルクロックタイムベース周期})$ まで
遅延	0 から $((2^{32} - 1) - \text{要求されたポストトリガサンプル数}) \times (1/\text{実際のサンプルレート})$ まで (秒)

関連リンク

各トリガタイプで利用できるソースの詳細については、『NI 高速デジタイザヘルプ』を参照してください。

アナログトリガ

トリガタイプ	エッジ ウィンドウ ヒステリシス
ソース	CH 0～CH 7 (フロントパネル SMB コネクタ)

¹⁶ ホールドオフは 0 に設定してあります。オンボードサンプルクロックは最大レートです。

トリガレベル範囲	100% FS
エッジトリガ感度	2% FS
トリガジッタ	サンプルクロックタイムベース周期

デジタルトリガ

トリガタイプ	デジタル
ソース	PFI 1 (フロントパネル SMB コネクタ) RTSI <0..6>

プログラム可能な機能的インタフェース

コネクタ	PFI 1 (フロントパネル SMB コネクタ)
方向	双方向
カプリング	AC DC

サンプルクロックまたは基準クロックの場合

入力電圧レンジ	
正弦波	$0.65 V_{pk-pk} \sim 2.8 V_{pk-pk}$ (0 dBm \sim 13 dBm)
方形波	$0.2 V_{pk-pk} \sim 2.8 V_{pk-pk}$
最大入力過負荷	$7 V_{rms}$ ($ ピーク \leq 10 V$)
入力インピーダンス	50 Ω
カプリング	AC

入力の場合 (デジタルトリガ)

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	150 k Ω
V_{IH}	2.0 V
V_{IL}	0.8 V
最大入力過負荷	-0.5, 5.5 V
最大周波数	65 MHz

出力の場合	
ソース	開始トリガ (集録アーム) 基準 (停止) トリガ レコード完了 終了 (集録完了) サンプリックロックタイムベース 基準クロック
出力インピーダンス	50 Ω
論理タイプ	3.3 V CMOS
最大駆動電流	±24 mA

波形仕様

オンボードメモリサイズオプション ¹⁷	16 MB 128 MB 512 MB
最短レコード長	1 サンプル
サンプル数 ¹⁸	
プレトリガ	ゼロから最大レコード長まで
ポストトリガ	ゼロから最大レコード長まで
1 レコードに割り当てられるオンボードメモリ ¹⁹	((サンプルのレコード長 x 2 バイト/サンプル x 有効なチャンネル数) + 480) を最も近い 128 バイトに切り上げ

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トします。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。

¹⁷ 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。

¹⁸ 単一レコード集録および複数レコード集録。

¹⁹ 最大レコード数は 100,000 です。

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、すべての入力範囲のゲイン、オフセット、トリガ、タイミングエラーを補正します。

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	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、NI-SCOPE 3.2 以降でサポートされています。

NI-SCOPE は IVI 準拠ドライバであり、PCI-5105 の構成、制御、およびキャリブレーションが可能です。NI-SCOPE は、さまざまな開発環境用のアプリケーション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用のプログラミングインタフェース、ドキュメント、サンプルが含まれています。

- LabVIEW
- LabWindows™/CVI™
- Measurement Studio
- Microsoft Visual C/C++
- .NET (C#および VB.NET)

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) を使用することにより、PCI-5105 を対話的に制御することができます。

PCI-5105 の対話的制御は、NI-SCOPE SFP バージョン 14.1 から使用できるようになりました。NI-SCOPE SFP は NI-SCOPE メディアに含まれています。

また、NI Measurement Automation Explorer (MAX) でも、PCI-5105 を対話的に構成およびテストできます。MAX は、NI-SCOPE メディアに含まれています。

TCIk 仕様

NI の TCIk 同期方法と NI-TCIk ドライバを使用することにより、1 つまたは複数のシャーシ内の任意数の対応デバイスのサンプルクロックを同期させることができます。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-TCIκ 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など、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-TCIκ 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)

仕様値は、1 台の NI PXI-1042 シャーシに取り付けられている複数のモジュールで有効です。これらの仕様値は、PCI モジュールには適用されません。仕様値は、次の条件下で有効です。

- SMC 対応の各モジュールで、すべてのパラメータが同じ値に設定されている。
- サンプルクロックが 60 MS/s に設定されている。
- すべてのフィルタが無効にされている。



メモ NI-TCIκ を使用して異なるモジュールを同期することができますが、次の仕様値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 ²⁰	500 ps (標準)
手動で調整後の平均スキュー ²¹	<10 ps (標準)
サンプルクロック調整分解能	<10 ps (標準)

電源

消費電流	
+3.3 VDC	1.7 A (標準)
+5 VDC	2 A (標準)
+12 VDC	20 mA (標準)
-12 VDC	0 A (標準)
合計電力	15.85 W (標準)

²⁰ クロックおよびアナログパスでの遅延の違いにより発生します。手動調整は行っていません。

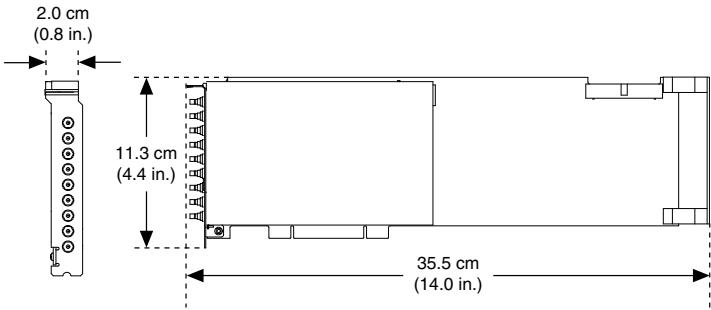
²¹ 手動調整の詳細については、『NI-TCIκ 同期ヘルプ』の「同期による再現性の最適化」トピックを参照してください。

物理仕様

外形寸法および重量

外形寸法	35.5 cm x 2.0 cm x 11.3 cm (14.0 in x 0.8 in x 4.4 in)
重量	433 g (15.2 oz)

図 4. PCI-5105



フロントパネルコネクタ

表 13. PCI-5105 フロントパネルコネクタ

ラベル	コネクタタイプ	説明
CH 0～CH 7	SMB ジャック	アナログ入力接続です。データをデジタル化し、集録をトリガします。
PFI 1		トリガ入出力、外部クロック入力、基準クロック入出力、タイムベース出力用の PFI ラインです。

環境

最大使用高度	2,000 m (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°C～45°C (IEC 60068-2-1 および IEC 60068-2-2 に基づいて試験済み。)
相対湿度範囲	10%～90%、結露なきこと (IEC 60068-2-56 に基づいて試験済み。)

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 に基づいて試験済み。)
相対湿度範囲	5%～95%、結露なきこと (IEC 60068-2-56 に基づいて試験済み。)

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 C22.2 No. 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
- 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 (CE)

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/EU、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 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 からアクセス可能な「環境への取り組み」ページ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 (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.)

情報は事前の通知なしに変更されることがあります。NI の商標の詳細については、ni.com/trademarks の NI Trademarks and Logo Guidelines (英語) を参照してください。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 の製品及び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)、メディアに含まれている patents.txt ファイル、又は ni.com/patents からアクセスできる National Instruments Patent Notice 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) 及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は、また必要な HTS コード、ECCN (Export Control Classification Number)、その他の輸出入に関する情報の取得方法については、「輸出関連法規の遵守に関する情報」(ni.com/legal/ja/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 および 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。

© 2006—2017 National Instruments. All rights reserved.

374400A-0112 2017 年 12 月 13 日