

DEVICE SPECIFICATIONS

NI PXIe-4141

Four-Channel Precision SMU

This document lists specifications for the NI PXIe-4141 (NI 4141) precision source-measure unit (SMU).

Specifications are subject to change without notice. For the most recent NI 4141 specifications, visit ni.com/manuals.



Caution To ensure the specified EMC performance, operate this product only with shielded cables and accessories.



Caution Using the NI 4141 in a manner not described in this document might impair the protection the NI 4141 provides.

National Instruments defines the capabilities and performance of its Test & Measurement instruments as *Specifications*, *Typical Specifications*, and *Characteristic or Supplemental Specifications*. Data provided in this document are *Specifications* unless otherwise noted.

Specifications characterize the warranted performance of the instrument within the recommended calibration interval and under the stated operating conditions.

Typical Specifications are specifications met by the majority of the instruments within the recommended calibration interval and under the stated operating conditions. The performance of the instrument is not warranted.

Characteristic or Supplemental Specifications describe basic functions and attributes of the instrument established by design or during development and not evaluated during Verification or Adjustment. They provide information that is relevant for the adequate use of the instrument that is not included in the previous definitions.

Unless otherwise noted, specifications are valid under the following conditions:

- Ambient temperature $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- After 30 minutes warm-up time
- Self-calibration performed within the last 24 hours
- niDCPower Aperture Time property or NIDCPOWER_ATTR_APERTURE_TIME attribute set to 2 power-line cycles (PLC)s.



Caution Refer to the *Read Me First: Safety and Electromagnetic Compatibility* document for important safety and electromagnetic compatibility information. To

obtain a copy of this document online, visit ni.com/manuals and search for the document title.

To access NI 4141 documentation, navigate to **Start»All Programs»National Instruments»NI-DCPower»Documentation**.

Contents

Device Capabilities.....	2
SMU Specifications.....	4
Voltage Programming and Measurement Accuracy/Resolution.....	4
Current Programming and Measurement Accuracy/Resolution.....	4
Output Resistance Programming Accuracy/Resolution, Typical.....	5
SMU Resolution/Noise versus Measure Speed, Typical.....	5
Example of Calculating SMU Resolution.....	6
Additional Specifications.....	7
Supplemental Specifications.....	8
Maximum Measurement Speed.....	8
Triggers.....	9
NI-DCPower Sequence Source Model.....	9
Calibration Interval.....	10
Physical Characteristics.....	10
Environment.....	10
Operating Environment.....	11
Storage Environment.....	11
Compliance and Certifications.....	11
Safety.....	11
Electromagnetic Compatibility.....	12
CE Compliance	12
Online Product Certification.....	12
Environmental Management.....	12

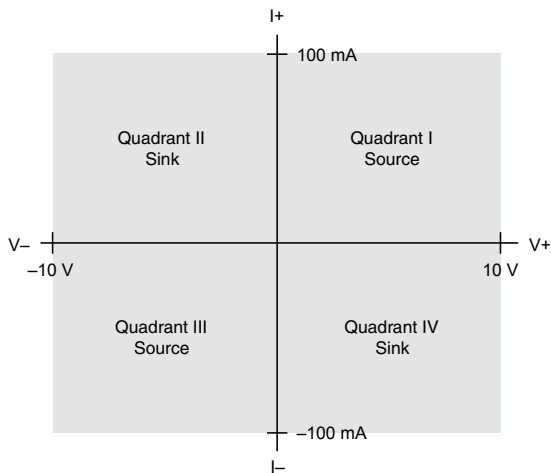
Device Capabilities

The following table and figure illustrate the voltage and the current source and sink ranges of the NI 4141.

Table 1. Current Source and Sink Ranges

Channels	DC Voltage Ranges	DC Current Source and Sink Ranges
0 through 3 ¹	±10 V	10 µA 100 µA 1 mA 10 mA 100 mA

Figure 1. Quadrant Diagram, All Channels



¹ Channels are isolated from earth ground but share a common LO.

² Resolution is noise-limited. Numbers listed represent peak-to-peak noise over the specified bandwidth.

SMU Specifications

Voltage Programming and Measurement Accuracy/Resolution

Table 2. Voltage Programming and Measurement Accuracy/Resolution

Range	Resolution and Noise (0.1 Hz to 10 Hz) ²	1 Year Accuracy (23 °C ± 5 °C) ± (% of Voltage + Offset)		Temperature Coefficient ± (% of Voltage + Offset)/°C, 0 °C to 55 °C
		T _{cal} ± 5 °C ³	T _{cal} ± 1 °C	
10 V	10 µV	0.015% + 600 µV	0.013% + 150 µV	0.0005% + 1 µV

Related Information

[SMU Resolution/Noise versus Measure Speed, Typical](#) on page 5

Current Programming and Measurement Accuracy/Resolution

Table 3. Current Programming and Measurement Accuracy/Resolution

Range	Resolution and Noise (0.1 Hz to 10 Hz) ⁴	1 Year Accuracy (23 °C ± 5 °C) ± (% of Current + Offset)		Temperature Coefficient ± (% of Current + Offset)/°C, 0 °C to 55 °C
		T _{cal} ± 5 °C ⁵	T _{cal} ± 1 °C	
10 µA	10 pA	0.03% + 1.5 nA	0.03% + 300 pA	0.002% + 10 pA
100 µA	100 pA	0.03% + 15 nA	0.03% + 3.0 nA	0.002% + 100 pA
1 mA	1 nA	0.03% + 150 nA	0.03% + 30 nA	0.002% + 1.0 nA

³ T_{cal} is the internal device temperature recorded by the NI 4141 at the completion of the last self-calibration. Specifications are valid for an aperture time of 2 PLCs.

² Resolution is noise-limited. Numbers listed represent peak-to-peak noise over the specified bandwidth.

⁴ Resolution is noise-limited. Numbers listed represent peak-to-peak noise over the specified bandwidth.

⁵ T_{cal} is the internal device temperature recorded by the NI 4141 at the completion of the last self-calibration. Specifications are valid for an aperture time of 2 PLCs.

Table 3. Current Programming and Measurement Accuracy/Resolution (Continued)

Range	Resolution and Noise (0.1 Hz to 10 Hz) ⁴	1 Year Accuracy (23 °C ± 5 °C) ± (% of Current + Offset)		Temperature Coefficient ± (% of Current + Offset)/°C, 0 °C to 55 °C
		T _{cal} ± 5 °C ⁵	T _{cal} ± 1 °C	
10 mA	10 nA	0.03% + 1.5 µA	0.03% + 300 nA	0.002% + 10 nA
100 mA	100 nA	0.03% + 15 µA	0.03% + 3.0 µA	0.002% + 100 nA

Related Information

SMU Resolution/Noise versus Measure Speed, Typical on page 5

Output Resistance Programming Accuracy/Resolution, Typical

Table 4. Output Resistance Programming Accuracy/Resolution, Typical

Current Limit Range	Programmable Resistance Range	Resolution	1 Year Accuracy (23 °C ± 5 °C) ± (% of Resistance Settings), T _{cal} ± 5 °C ⁶
10 µA	± 100 kΩ	1 Ω	0.04% + 510 mΩ
100 µA	± 10 kΩ	100 mΩ	0.04% + 60 mΩ
1 mA	± 1 kΩ	10 mΩ	0.04% + 15 mΩ
10 mA	± 100 Ω	1 mΩ	0.04% + 10 mΩ
100 mA	± 10 Ω	100 µΩ	0.04% + 10 mΩ

SMU Resolution/Noise versus Measure Speed, Typical

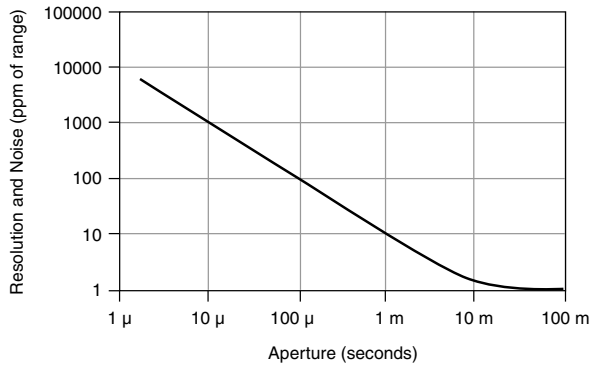
The following figure illustrates noise and resolution as a function of measurement aperture for the NI 4141.

⁴ Resolution is noise-limited. Numbers listed represent peak-to-peak noise over the specified bandwidth.

⁵ T_{cal} is the internal device temperature recorded by the NI 4141 at the completion of the last self-calibration. Specifications are valid for an aperture time of 2 PLCs.

⁶ T_{cal} is the internal device temperature recorded by the NI 4141 at the completion of the last self-calibration. Specifications are valid for an aperture time of 2 PLCs.

Figure 2. Noise and Resolution versus Measurement Aperture



To derive a resolution in absolute units from the preceding figure, complete the following steps:

1. Select a voltage or current range.
2. For a given aperture time, find the corresponding resolution.
3. To convert resolution from ppm of range to absolute units, multiply resolution in ppm of range by the selected range.

Example of Calculating SMU Resolution

The NI 4141 has a resolution of 100 ppm when set to a 100 μs aperture time. In the 10 V range, resolution can be calculated by multiplying 10 V by 100 ppm, as shown in the following equation:

$$10 \text{ V} * 100 \text{ ppm} = 10 \text{ V} * 100 * 1 \times 10^{-6} = 1 \text{ mV}$$

Likewise, in the 100 mA range, resolution can be calculated by multiplying 100 mA by 100 ppm, as shown in the following equation:

$$100 \text{ mA} * 100 \text{ ppm} = 100 \text{ mA} * 100 * 1 \times 10^{-6} = 10 \text{ μA}$$

Additional Specifications

Settling time, typical ⁷	<100 µs to settle to 0.1% of voltage step, fast transient response
Transient response, typical ⁸	<100 µs to recover within ±20 mV after a load current change from 10% to 90% of range, fast transient response
Wideband source noise, typical	1.5 mV RMS (20 Hz to 20 MHz bandwidth), normal transient response
Cable guard output impedance, typical	10 kΩ
Remote sense	
Voltage	Add 0.1% of LO lead drop to voltage accuracy specification
Current	Add 0.02% of range per volt of total HI and LO lead drop to current accuracy specification
Maximum lead drop	Up to 1 V drop per lead
Load regulation, typical	
Voltage	10 µV at connector pins per mA of output load when using local sense
Current	20 pA + 1 ppm of range per volt of output change when using local sense
Isolation voltage, characteristic	
Channel-to-earth ground ⁹	60 VDC, CAT I, verified by dielectric withstand test, 5 s, continuous
Absolute maximum voltage between any terminal and LO	20 VDC, continuous

The following figures illustrate the effect of the transient response setting on the step response of the NI 4141 for different loads.

⁷ Current limit set to ≥1 mA and ≥10% of the selected current limit range.
⁸ Current limit set to ≥1 mA and ≥10% of the selected current limit range.
⁹ Channels are isolated from earth ground but share a common LO.

Figure 3. 1 mA Range No Load Step Response, Typical

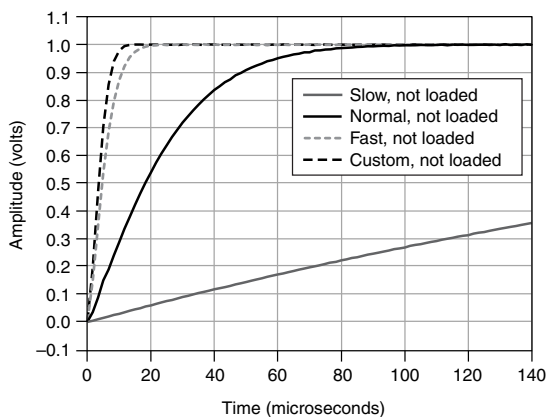
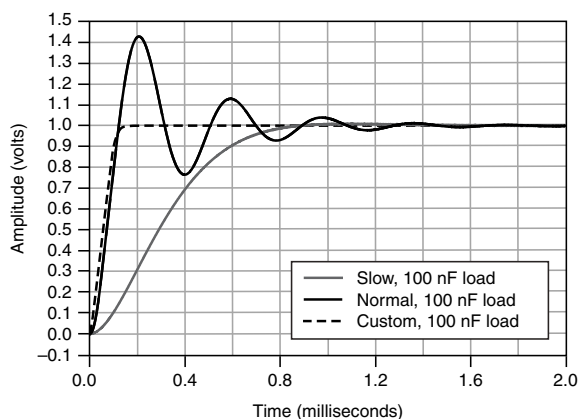


Figure 4. 1 mA Range, 100 nF Load Step Response, Typical



Supplemental Specifications

Maximum Measurement Speed

Available sample rates.....(600 kS/s)/N where $N = 1, 2, 3, \dots 2^{20}$ and S is samples

Sample rate accuracy..... ± 50 ppm

Maximum measure rate to host ¹⁰	600,000 S/s per channel, continuous
Maximum source update rate ¹¹	100,000 updates/s
Trigger in to source delay	5 μ s
Trigger in to source jitter	1.7 μ s
Trigger in to measure jitter	1.7 μ s

Triggers

Input triggers

Types	Start, Source, Sequence Advance, Measure
Sources (PXI trigger lines 0 to 7) ¹²	
Polarity	Configurable
Minimum pulse width	100 ns
Destinations (PXI trigger lines 0 to 7) ¹³	
Polarity	Active high (not configurable)
Pulse width	>200 ns

Output triggers (events)

Types	Source Complete, Sequence Iteration Complete, Sequence Engine Done, Measure Complete
Destinations ¹⁴ (PXI trigger lines 0 to 7) ¹⁵	
Polarity	Configurable
Pulse width	Configurable between 250 ns and 1.6 μ s

NI-DCPower Sequence Source Model

The following figure illustrates the programming flow in NI-DCPower using Sequence source mode with automatic measurements.

¹⁰ Load dependent settling time is not included. Normal DC noise rejection is used.

¹¹ As the source delay is adjusted, maximum source rates vary.

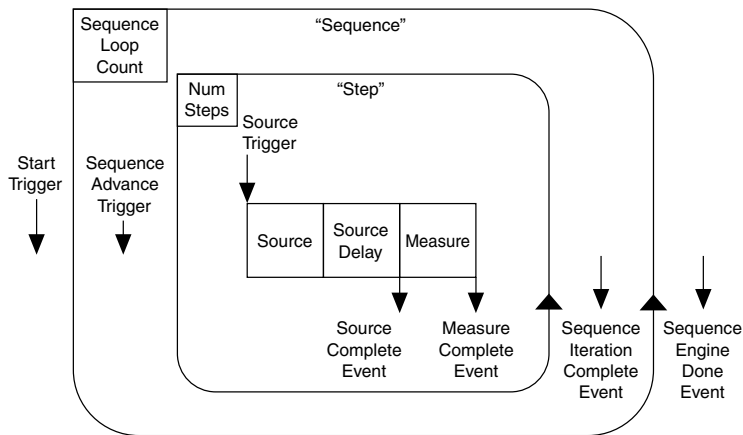
¹² Pulse widths and logic levels are compliant with *PXI Express Hardware Specification Revision 1.0 ECN 1*

¹³ Pulse widths and logic levels are compliant with *PXI Express Hardware Specification Revision 1.0 ECN 1*

¹⁴ Input triggers can be re-exported.

¹⁵ Pulse widths and logic levels are compliant with *PXI Express Hardware Specification Revision 1.0 ECN 1*

Figure 5. NI-DCPower Programming Flow



Related Information

[DCPower and SMU Help](#)

Calibration Interval

Recommended calibration interval.....1 year

Physical Characteristics

Dimensions.....3U, one-slot, PXIe/cPCIe module; 2.0 cm × 13.0 cm × 21.6 cm (0.8 in. × 5.1 in. × 8.5 in.)

Weight.....425 g (14.99 oz)

Front panel connectors.....25-position D-SUB, male

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 55 °C (Tested in accordance with IEC-60068-2-1 and IEC-60068-2-2.)
Relative humidity range.....	10% to 70%, noncondensing; derate 1.3% per °C above 40 °C (Tested in accordance with IEC 60068-2-56.) (Tested in accordance with IEC-60068-2-56.)

Storage Environment

Ambient temperature range.....	-40 °C to 70 °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.)
Operational shock.....	30 g peak, half-sine, 11 ms pulse (Tested in accordance with IEC-60068-2-27. Test profile developed in accordance with MIL-PRF-28800F.)
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, 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:

- 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.

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.

© 2011—2013 National Instruments. All rights reserved.

376075A-01 Jul13

NI PXIe-4141

4 チャンネル高精度 SMU

このドキュメントには、NI PXIe-4141（NI 4141）高精度ソースメジャーユニット（SMU）の仕様が記載されています。

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 4141 の仕様については、ni.com/manuals を参照してください。



注意 指定された EMC のパフォーマンスを確保するには、シールドケーブルおよびアクセサリを必ず使用してください。



注意 NI 4141 を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 4141 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。

ナショナルインスツルメンツでは、テスト、計測用機器の機能および性能を「仕様」、「標準仕様」、および「特性または補足仕様」として定義しています。このドキュメントに記載されたデータは注釈がない限り「仕様」です。

「仕様」は推奨キャリブレーション間隔内において、記載された動作条件下で保証される計測器の性能を示します。

「標準仕様」は推奨キャリブレーション間隔内において、記載された動作条件下で大多数の計測器が満たす仕様を示します。計測器の性能は保証されません。

「特性」または「補足仕様」は、設計または開発中に特定された計測器の基本的機能および属性を示し、検証または調整中に評価されたものではありません。これには、前述の定義に含まれていない、計測器の標準的な使用に関する情報が記載されています。

特に注釈がない限り、これらの仕様は以下の条件に対して有効です。

- 周囲温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 30 分のウォームアップ後
- 過去 24 時間内にセルフキャリブレーションを実行済み
- niDCPower アパーチャ遅延プロパティおよび NIDCPOWER_ATTR_APERTURE_TIME 属性が 2 電源周期（PLC）に設定されている



注意 安全規格の詳細については、『はじめにお読みください: 安全対策と電磁両立性について』を参照してください。このドキュメントをオンラインで

入手するには、ni.com/manuals にアクセスしてドキュメントタイトルで検索してください。

NI 4141 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-DCPower→ドキュメント**を参照してください。

目次

デバイス機能.....	2
SMU 仕様.....	4
電圧のプログラミングおよび測定確度/分解能.....	4
電流のプログラミングおよび測定確度/分解能.....	4
出力抵抗プログラミング確度/分解能（標準）.....	5
SMU 分解能/ノイズ vs. 測定速度（標準）.....	5
SMU 分解能の計算例.....	6
追加仕様.....	6
補足仕様.....	8
最大測定速度.....	8
トリガ.....	8
NI-DCPower シーケンスソースモデル.....	9
キャリブレーション間隔.....	10
物理特性.....	10
環境.....	10
動作環境.....	10
保管環境.....	11
認可および準拠.....	11
安全性.....	11
電磁両立性.....	11
CE マーク準拠.....	12
オンライン製品認証.....	12
環境管理.....	12

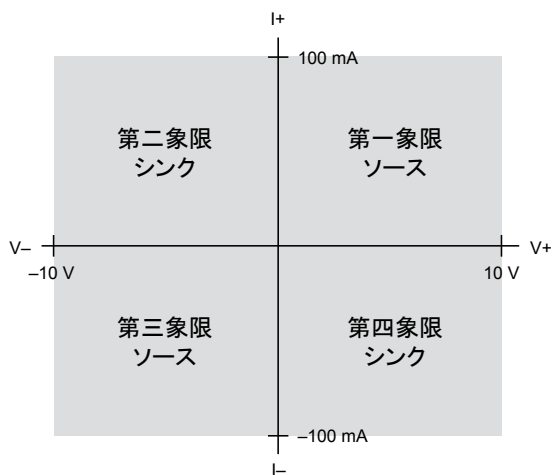
デバイス機能

次の表および図は、NI 4141 の電圧および電流ソースとシンクレンジを示します。

表 1。 電流ソース/シンクレンジ

チャンネル	DC 電圧レンジ	DC 電流ソース/シンクレンジ
0~3 ¹	±10 V	10 µA 100 µA 1 mA 10 mA 100 mA

図 1。 象限図、すべてのチャンネル



¹ チャンネルはアースから絶縁されていますが、コモン LO を共有しています。

² 分解能はノイズ制限されています。リストされた番号は指定の帯域幅でのピークツーピークノイズを表しています。

SMU 仕様

電圧のプログラミングおよび測定確度/分解能

表 2。 電圧のプログラミングおよび測定確度/分解能

レンジ	分解能とノイズ (0.1 Hz～10 Hz) ²	1 年間の確度 (23℃ ± 5℃) ± (電圧の% + オフセット)		温度係数± (電圧の% + オフセット) / °C、0°C ～55°C
		T _{cal} ± 5°C ³	T _{cal} ± 1 °C	
10 V	10 μV	0.015% + 600 μV	0.013% + 150 μV	0.0005% + 1 μV

関連情報

[SMU 分解能/ノイズ vs. 測定速度 \(標準\)](#) ページ 5

電流のプログラミングおよび測定確度/分解能

表 3。 電流のプログラミングおよび測定確度/分解能

レンジ	分解能とノイズ (0.1 Hz～10 Hz) ⁴	1 年間の確度 (23℃ ± 5℃) ±電流の% + オフセット)		温度係数± (電流の% + オフセット) / °C、0°C ～55°C
		T _{cal} ± 5°C ⁵	T _{cal} ± 1 °C	
10 μA	10 pA	0.03% + 1.5 nA	0.03% + 300 pA	0.002% + 10 pA
100 μA	100 pA	0.03% + 15 nA	0.03% + 3.0 nA	0.002% + 100 pA
1 mA	1 nA	0.03% + 150 nA	0.03% + 30 nA	0.002% + 1.0 nA
10 mA	10 nA	0.03% + 1.5 μA	0.03% + 300 nA	0.002% + 10 nA
100 mA	100 nA	0.03% + 15 μA	0.03% + 3.0 μA	0.002% + 100 nA

関連情報

[SMU 分解能/ノイズ vs. 測定速度 \(標準\)](#) ページ 5

³ T_{cal} は最後に実行されたセルフキャリブレーションの終了時に、NI 4141 で記録されたデバイスの内部温度です。仕様値は 2 PLC のアパーチャ遅延で有効です。

² 分解能はノイズ制限されています。リストされた番号は指定の帯域幅でのピークツーピークノイズを表しています。

⁴ 分解能はノイズ制限されています。リストされた番号は指定の帯域幅でのピークツーピークノイズを表しています。

⁵ T_{cal} は最後に実行されたセルフキャリブレーションの終了時に、NI 4141 で記録されたデバイスの内部温度です。仕様値は 2 PLC のアパーチャ遅延で有効です。

出力抵抗プログラミング確度/分解能（標準）

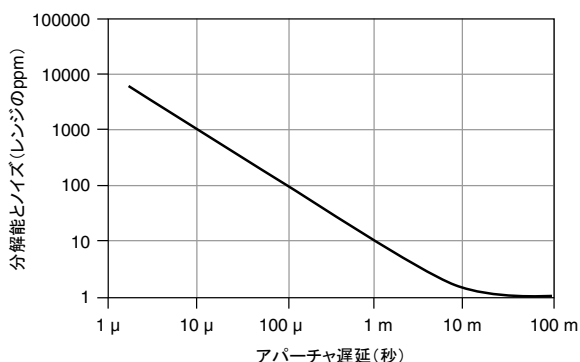
表 4. 出力抵抗プログラミング確度/分解能（標準）

電流制限範囲	プログラム可能な抵抗レンジ	分解能	1 年間の確度 (23°C ± 5°C) ± (抵抗設定の%)、 $T_{cal} \pm 5^{\circ}\text{C}^6$
10 μA	±100 k Ω	1 Ω	0.04% + 510 m Ω
100 μA	±10 k Ω	100 m Ω	0.04% + 60 m Ω
1 mA	±1 k Ω	10 m Ω	0.04% + 15 m Ω
10 mA	±100 Ω	1 m Ω	0.04% + 10 m Ω
100 mA	±10 Ω	100 $\mu\Omega$	0.04% + 10 m Ω

SMU 分解能/ノイズ vs. 測定速度（標準）

次の図は、ノイズと分解能を NI 4141 の測定時間の機能として示しています。

図 2. ノイズおよび分解能 vs. 測定時間



上の図から絶対単位で分解能を求めるには、次の手順を実行してください。

1. 電圧または電流レンジを選択します。
2. 指定のアパーチャ遅延に対応する分解能を検索します。
3. 分解能をレンジの ppm から絶対単位に変換するには、レンジの ppm の分解能を選択したレンジで乗算します。

⁶ T_{cal} は最後に実行されたセルフキャリブレーションの終了時に、NI 4141 で記録されたデバイスの内部温度です。仕様値は 2 PLC のアパーチャ遅延で有効です。

SMU 分解能の計算例

NI 4141 は、アパーチャ遅延が 100 μs に設定されていると、100 ppm になります。10 V レンジの分解能は、次の式に示すように、10 V を 100 ppm で乗算して計算します。

$$10\text{ V} \times 100\text{ ppm} = 10\text{ V} \times 100 \times 1 \times 10^{-6} = 1\text{ mV}$$

同様に、100 mA レンジの分解能は、次の式に示すように、100 mA を 100 ppm で乗算して計算します。

$$100\text{ mA} \times 100\text{ ppm} = 100\text{ mA} \times 100 \times 1 \times 10^{-6} = 10\text{ }\mu\text{A}$$

追加仕様

整定時間（標準） ⁷	<100 μs で 0.1%の電圧ステップに整定、高速過渡応答
過渡応答（標準） ⁸	<100 μs で負荷電流がレンジの 10%から 90%に変更した後に±20 mV 以内に回復、高速過渡応答
広帯域ソースノイズ（標準）	1.5 mV RMS（20 Hz～20 MHz 帯域幅）、標準過渡応答
ケーブルガード出力インピーダンス（標準）	10 kΩ
リモートセンス	
電圧	LO リード降下の 0.1%を電圧確度仕様に追加
電流	レンジの 0.02%（HI および LO リード降下合計の 1 V あたり）を電流確度仕様に追加
最大リード降下	リード線につき最大 1 V 降下

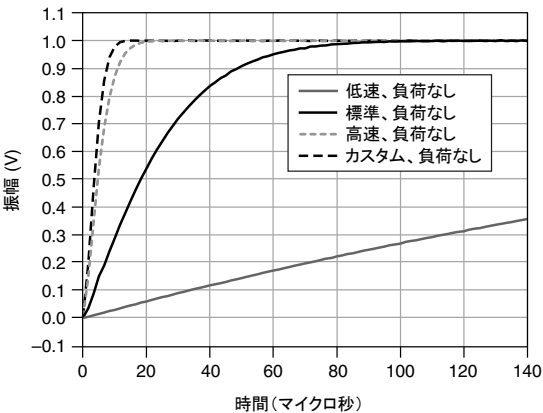
⁷ 電流制限は 1 mA 以上および選択した電流制限レンジの 10%以上に設定されています。

⁸ 電流制限は 1 mA 以上および選択した電流制限レンジの 10%以上に設定されています。

負荷変動（標準）	
電圧.....	10 μ V（コネクタピンで、ローカルセンスの使用時に 1 mA の出力負荷あたり）
電流.....	20 pA + レンジの 1 ppm（出力変更の 1 V あたり、ローカルセンス使用時）
絶縁電圧（特性）	
チャンネル/アース間 ⁹	60 VDC、CAT I、5 秒間の耐電圧試験で確認済み（連続）
端子/LO 間の最大絶対電圧.....	20 VDC（連続）

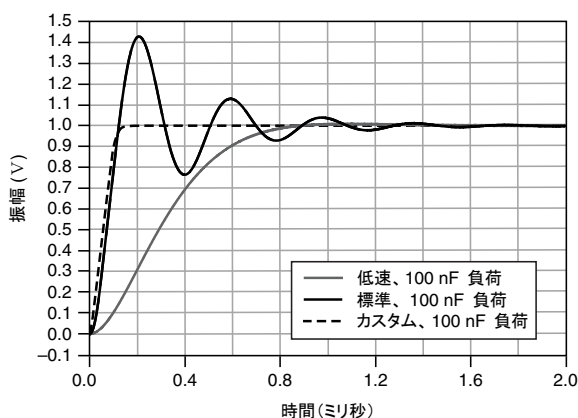
次の図は、異なる負荷における NI 4141 のステップ応答における過渡応答設定の影響を示しています。

図 3。 1 mA レンジ、負荷なしステップ応答（標準）



⁹ チャンネルはアースから絶縁されていますが、コモン LO を共有しています。

図 4。 1 mA レンジ、100 nF 負荷でのステップ応答（標準）



補足仕様

最大測定速度

有効サンプルレート..... $(600 \text{ kS/s})/N$ 。 $N = 1, 2, 3, \dots 2^{20}$ 、 $S =$ サンプル数

サンプルレート確度..... $\pm 50 \text{ ppm}$

ホストへの最大測定レート¹⁰..... $600,000 \text{ S/s}$ （チャンネル当たり、連続）

最大ソースアップデートレート¹¹..... $100,000 \text{ アップデート/s}$

トリガ入力からソースまでの遅延..... $5 \mu\text{s}$

トリガ入力からソースまでのジッタ $1.7 \mu\text{s}$
タ

トリガ入力から測定までのジッタ $1.7 \mu\text{s}$

トリガ

入力トリガ

タイプ 開始、ソース、シーケンスアドバンス、測定

¹⁰ 負荷依存の整定時間は含まれません。標準の DC ノイズ除去を使用しています。

¹¹ ソース遅延が調整されると、最大ソースレートが変動します。

入力元 (PXI トリガライン 0~7) ¹²

極性.....構成可能

最小パルス幅.....100 ns

出力先 (PXI トリガライン 0~7) ¹³

極性.....アクティブ HIGH (構成不可)

パルス幅.....>200 ns

出力トリガ (イベント)

タイプ.....ソース完了、シーケンス反復完了、シーケンスエンジン完了、測定完了

出力先¹⁴(PXI トリガライン 0~7) ¹⁵

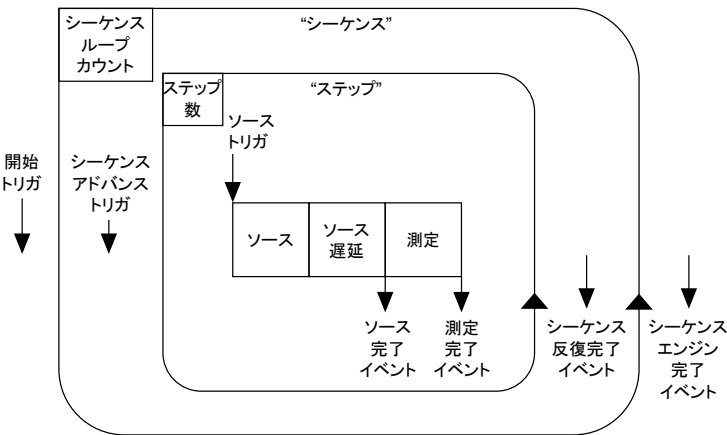
極性.....構成可能

パルス幅.....250 ns~1.6 μ s に構成可能

NI-DCPower シーケンスソースモデル

次の図は、シーケンスソースモードで自動測定を使用した場合の NI-DCPower のプログラミングフローを示します。

図 5。 NI-DCPower プログラミングフロー



関連情報

[NI DC 電源および SMU ヘルプ](#)

¹² パルス幅および論理レベルは、PXI Express Hardware Specification Revision 1.0 ECN 1

¹³ パルス幅および論理レベルは、PXI Express Hardware Specification Revision 1.0 ECN 1

¹⁴ 入力トリガは再度エクスポートすることができます。

¹⁵ パルス幅および論理レベルは、PXI Express Hardware Specification Revision 1.0 ECN 1

キャリブレーション間隔

推奨キャリブレーション間隔.....1 年

物理特性

外形寸法.....3U、1 スロット、PXIe/cPCIe モジュール 2.0
cm × 13.0 cm × 21.6 cm (0.8 in. × 5.1 in. × 8.5 in.)

重量.....425 g (14.99 oz)

フロントパネルコネクタ.....25 ピン D-SUB、オス

環境

最大使用高度.....2,000 m (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～55°C (IEC-60068-2-1 および
IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。)

相対湿度範囲.....10～70%、結露なきこと。40°C以上では
1°Cあたり 1.3%の低下 (IEC 60068-2-56 に準
拠して試験済み。) (IEC-60068-2-56 に従って
試験済み。)

保管環境

周囲温度範囲-40°C～70°C（IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。）
相対湿度範囲5～95%、結露なきこと（IEC-60068-2-56 に従って試験済み。）
動作時衝撃最大 30 g（半正弦波）、11 ms パルス （IEC-60068-2-27 に準拠して試験済み。MIL-PRF-28800F に準拠してテストプロファイルを確認。）
ランダム振動	
動作時5～500 Hz、0.3 g _{rms}
非動作時5～500 Hz、2.4 g _{rms} （IEC-60068-2-64 に準拠して試験済み。非動作時のテストプロファイルは MIL-PRF-28800F、Class 3 の要件を上回る。）

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 (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。

- 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。

© 2011–2013 National Instruments. All rights reserved.

376075A-01 2013 年 07 月