

DEVICE SPECIFICATIONS

NI PXI-4110

Triple Output Programmable DC Power Supply

This document lists specifications for the NI PXI-4110 (NI 4110) programmable DC power supply.

Specifications are subject to change without notice. For the most recent NI 4110 specifications, visit ni.com/manuals.



Caution Using the NI 4110 in a manner not described in this document might impair the protection the NI 4110 provides.



Caution To ensure the specified EMC performance, the length of all attached cables must be no longer than 30 m (100 ft). In addition, the cable or cables connected to the Output port must be provided with an overall shield that is terminated to pin 2 ($\frac{1}{2}$).



Attention This icon denotes a warning advising you to take precautions to avoid electrical shock.



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.

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:

- Ensure an ambient temperature of $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ensure a calibration interval of 1 year.
- Allow 15 minutes warm-up time.
- Set the **niDCPower Samples to Average** property or
NIDCPOWER_ATTR_SAMPLES_TO_AVERAGE attribute set to 300 for optimal 50 Hz
and 60 Hz rejection.

To access NI 4110 documentation, navigate to **Start»All Programs»National Instruments»NI-DCPower»Documentation**.

Contents

Cleaning Statement.....	3
Device Capabilities.....	3
Voltage Programming Accuracy/Resolution.....	5
Current Programming Accuracy/Resolution.....	6
Voltage Measurement Accuracy/Resolution.....	6
Current Measurement Accuracy/Resolution.....	7
Voltage Output Speed, Typical.....	7
Line and Load Regulation.....	8
Ripple and Noise, Typical.....	8
Accuracy Specification Derating versus Output Current.....	8
Transient Response, Typical.....	9
Measurement Timing Characteristics.....	9
Absolute Maximum Limit Characteristics.....	9
Protection Characteristics.....	10
Isolation Characteristics.....	10
Accessories.....	11
Calibration Interval.....	11
Power Requirement Characteristics.....	12
Physical Characteristics.....	12
Environment.....	15
Operating Environment.....	15
Storage Environment.....	15
Shock and Vibration	16
Compliance and Certifications.....	16
Safety.....	16
Electromagnetic Compatibility.....	16
CE Compliance	17
Online Product Certification.....	17
Environmental Management.....	17

Cleaning Statement



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.

Device Capabilities

The following table and figure illustrate the voltage and current source ranges of the NI 4110.

Channel	DC voltage	Isolation ¹	DC current (power)			
			Auxiliary power		Internal power	
			20 mA range	1 A range	20 mA range	1 A range
0	0 V to +6 V	N/A	N/A	1 A (6 W)	N/A	1 A (6 W)
1	0 V to +20 V	60 VDC, CAT I	20 mA	1 A (20 W)	20 mA	100 mA (2 W) ²
2	0 V to -20 V	60 VDC, CAT I	20 mA	1 A (20 W)	20 mA	100 mA (2 W) ²

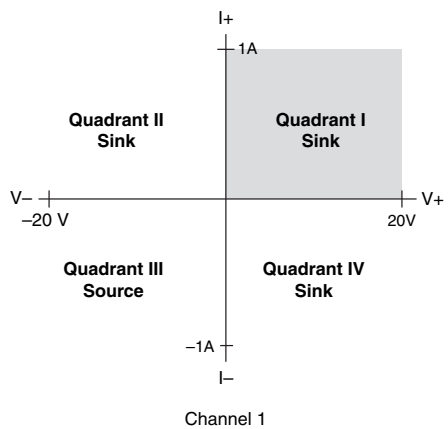
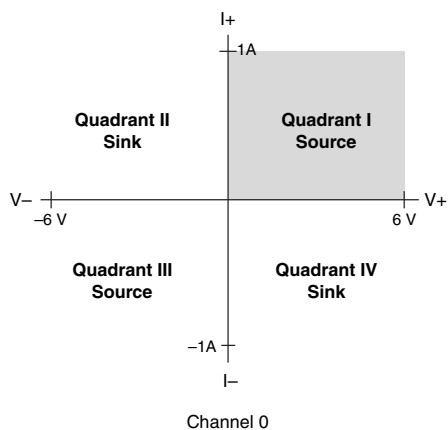


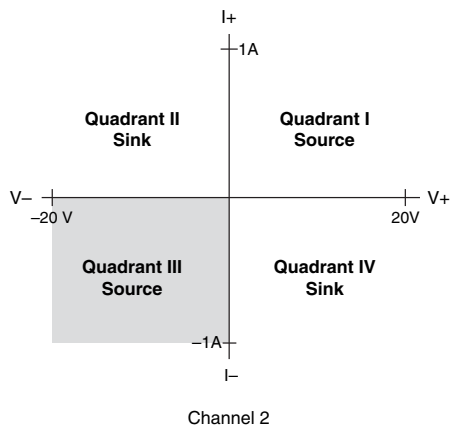
Note The NI 4110 is a single-quadrant power supply with three output channels. In this document, channel 0 refers to the 0 V to +6 V output, channel 1 refers to the 0 V to +20 V output, and channel 2 refers to the 0 V to -20 V output.

¹ Channels 1 and 2 are isolated from the ground but not from each other.

² When internally powered, the combined outputs of channels 1 and 2 must not exceed 3 W total.

Figure 1. Quadrant Diagrams





Voltage Programming Accuracy/Resolution

Table 1. Voltage Programming Accuracy/Resolution

Channel	Range	Resolution	Accuracy ± (% of voltage + offset)	
			1 year 23 °C ± 10 °C	Tempco/°C ³ 0 °C to 55 °C
0	+6 V	0.12 mV	0.05% + 4 mV	0.005% + 0.3 mV
1	+20 V	0.40 mV	0.05% + 10 mV	0.005% + 1 mV
2	-20 V	0.40 mV	0.05% + 10 mV	0.005% + 1 mV

³ Tempco refers to the temperature coefficient.

Current Programming Accuracy/Resolution

Table 2. Current Programming Accuracy/Resolution⁴

Channel	Range ⁵	Resolution	Accuracy ± (% of current + offset)	
			1 year 23 °C ± 10 °C	Tempco/°C ⁶ 0 °C to 55 °C
0	1 A	0.02 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA
1 and 2	20 mA	0.40 µA	0.15% + 60 µA	0.01% + 3 µA
	1 A	0.02 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA

Related Information

[Accuracy Specification Derating versus Output Current](#) on page 8

Voltage Measurement Accuracy/Resolution

Table 3. Voltage Measurement Accuracy/Resolution⁷

Channel	Range	Resolution	Accuracy ± (% of voltage + offset)	
			1 year 23 °C ± 10 °C	Tempco/°C ⁶ 0 °C to 55 °C
0	+6 V	0.06 mV	0.05% + 4 mV	0.005% + 0.2 mV
1	+20 V	0.20 mV	0.05% + 5 mV	0.005% + 0.5 mV
2	-20 V	0.20 mV	0.05% + 5 mV	0.005% + 0.5 mV

⁴ Calibrated at half of voltage range on channel. Applies to current limits greater than 2% of range. Applies to output current up to 500 mA. For output current greater than 500 mA, accuracy is derated.

⁵ Minimum programmable current limit is 2% of range.

⁶ Tempco refers to the temperature coefficient.

⁷ Using the **niDCPower Samples to Average** property or the `NIDCPOWER_ATTR_SAMPLES_TO_AVERAGE` attribute set to 300.

Current Measurement Accuracy/Resolution

Table 4. Current Measurement Accuracy/Resolution⁸

Channel	Range	Resolution	Accuracy ± (% of current + offset) ⁹	
			1 year 23 °C ± 10 °C	Tempco/°C ¹⁰ 0 °C to 55 °C
0	1 A	0.01 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA
1 and 2	20 mA	0.20 µA	0.15% + 35 µA	0.01% + 3 µA
	1 A	0.01 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA

Related Information

[Accuracy Specification Derating versus Output Current](#) on page 8

Voltage Output Speed, Typical

Table 5. Voltage Output Speed,¹¹ Typical

Channel	Auxiliary power				Internal power			
	Rise time ¹²		Fall time ¹³		Rise time ¹²		Fall time ¹³	
	Full load	No load	Full load	No load	Full load	No load	Full load	No load
0	<1 ms	<1 ms	<1 ms	<25 ms	same as auxiliary power			
1 and 2	<1 ms	<1 ms	<2 ms	<56 ms	<20 ms	<10 ms	<15 ms	<56 ms

⁸ Using the **niDCPower Samples to Average** property or the `NIDCPOWER_ATTR_SAMPLES_TO_AVERAGE` attribute set to 300.

⁹ For output current greater than 500 mA, accuracy is derated.

¹⁰ Tempco refers to the temperature coefficient.

¹¹ Current limit set to 1 A for auxiliary power or 100 mA for internal power, resistive load. For 20 mA range, all voltage output speeds are <80 ms.

¹² Rise time is from 10% to 90% of programmed voltage change at maximum current.

¹³ Fall time is from 90% to 10% of programmed voltage change at maximum current.

Line and Load Regulation

Line Regulation¹⁴ (per volt of change in auxiliary power input) ± (% of output + offset)

- Voltage, channel 1 and 2.....0.01 + 1 mV
- Current, channel 1 and 2.....0.01 + 0.02% of range

Load Regulation

Voltage (% of voltage range, per amp of output load, measured at output channel terminals)

- Channel 0.....0.42%
- Channel 1 and 2.....0.1%

Current (% of current range, per volt of output change)

- Channel 0.....0.02%
- Channel 1 and 2, 1 A range.....0.007%
- Channel 1 and 2,.....0.003%
20 mA range

Ripple and Noise, Typical

Table 6. Ripple and Noise, Typical

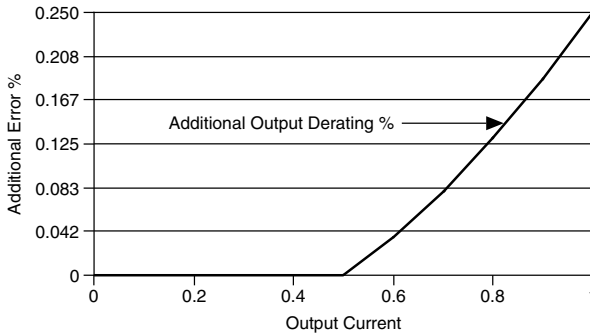
Channel	RMS normal-mode voltage (20 Hz to 20 MHz)	RMS normal-mode current (20 mA into 500 Ω load) ¹⁵
0	<1.5 mV	<8 μA
1 and 2	<1 mV	<8 μA (<3 μA for 20 mA range)

Accuracy Specification Derating versus Output Current

The following figure illustrates accuracy specification derating as a function of output current for the NI 4110.

¹⁴ Line regulation applies to the auxiliary power input only.
¹⁵ Current noise bandwidth is limited to 10 kHz for 1 A range and 400 Hz for 20 mA range.

Figure 2. Accuracy Specification Derating versus Output Current



Transient Response, Typical

Transient response.....Recovers to <0.1% of voltage range within
50 μ s after a change in load current from 50%
to 100% of current range, typical.

Measurement Timing Characteristics

Sample rate
Default.....300 S/s
Maximum.....3,000 S/s

Absolute Maximum Limit Characteristics

Maximum Voltage¹⁶
Channel-to-COM.....14 VDC over rated output, CAT I
Cascading multiple channels,.....60 VDC max
channel-to-chassis ground

Measurement Category I is for measurements performed on circuits not directly connected to the electrical distribution system referred to as MAINS voltage. MAINS is a hazardous live electrical supply system that powers equipment. This category is for measurements of voltages from specially protected secondary circuits. Such voltage measurements include signal levels,

¹⁶ The maximum voltage that can be applied or output between any port or V_{SUP} terminal and a COM terminal without creating a safety hazard.

special equipment, limited-energy parts of equipment, circuits powered by regulated low-voltage sources, and electronics.



Caution Applying levels beyond the ratings specified in this section can result in permanent damage to the device.



Caution Connect only voltages that are within these limits.



Caution Do not connect to signals or use for the measurements within CAT II, III, or IV.



Note Measurement Categories CAT I and CAT O (Other) are equivalent. These test and measurement circuits are not intended for direct connection to the MAINS building installations of Measurement Categories CAT II, CAT III, or CAT IV.

Protection Characteristics

Output channel protection

Overvoltage.....	Tolerates 14 VDC over rated output
Overcurrent or reverse voltage.....	Fused
Overtemperature.....	Automatic shutdown

Auxiliary power input protection

Overvoltage.....	>15.5 VDC shut-off; >20 VDC crowbar (fused), typical
Overcurrent or reverse voltage.....	Fused

Isolation Characteristics

Isolation voltage, channels 1- and 2- to-earth ground	60 VDC, CAT I, verified by dielectric withstand test, 5 s, continuous
--	--



Caution Do not connect to MAINS. Do not connect to signals or use for the measurements within CAT II, III, or IV.



Caution Take precautions to avoid electrical shock when operating this product at hazardous voltages.



Note Measurement Categories CAT I and CAT O (Other) are equivalent. These test and measurement circuits are not intended for direct connection to the MAINS building installations of Measurement Categories CAT II, CAT III, or CAT IV.

Accessories

Table 7. NI 4110 Accessories

Accessory	Manufacturer	Description	Part Number
NI APS-4100 auxiliary power source	National Instruments	Auxiliary power source for NI DC power supplies	779671-01
MINI-COMBICON, 3.81 mm (6 position)	Phoenix Contact	Mating connector for output channels	1714964
MINI-COMBICON, 3.81 mm (6 position) backshell	Phoenix Contact	Backshell for output channels mating connector	1714993
MINI-COMBICON, 3.5 mm (2 position)	Phoenix Contact	Mating connector for auxiliary power input	1714977
MINI-COMBICON, 3.5 mm (2 position) backshell	Phoenix Contact	Backshell for auxiliary power input	1714980
Chip fuse (F 1.5 A 125 V)	Littelfuse	Output channel fuse	045301.5
Glass fuse, 5 x 20 mm, (T 6.3 A L 250 V)	Littelfuse	Auxiliary power input fuse	21806.3



Caution You must install mating connectors according to local safety codes and standards and according to the specifications provided by the manufacturer. You are responsible for verifying the safety compliance of third-party connectors and their usage according to the relevant standard(s), including UL and CSA in North America and IEC and VDE in Europe.

Related Information

[Visit *ni.com* for more information about accessories.](#)

Calibration Interval

Recommended calibration interval.....1 year

Power Requirement Characteristics

PXI power requirement.....	10 W at 5 V, 1 W at 3.3 V, 6 W at 12 V, 3 W at -12 V
Auxiliary power source.....	11 VDC to 15.5 VDC, 5 A max
(optional, channels 1 and 2 only)	
input requirements	

Related Information

For information about cascading multiple NI PXI-4110 devices, refer to the [NI DC Power Supplies and SMUs Help](#).

Physical Characteristics

Dimensions.....	3U, one-slot, PXI/cPCI module; 2.0 cm × 13.0 cm × 21.6 cm (0.8 in. × 5.1 in. × 8.5 in.)
Weight.....	323 g
User-replaceable fuses	
Output channels.....	3, Littelfuse 045301.5 (F 1.5 A 125 V)
(internally socketed) ¹⁷	
Auxiliary power input.....	1, 5 x 20 mm glass fuse, Littelfuse 21806.3
(front panel mount)	
(T 6.3 A L 250 V)	

 **Note** Fuses located on bottom of device underneath door. Use Phillips #1 screwdriver for removal.

 **Fuse** When this fuse symbol is marked on a device, take proper precautions.

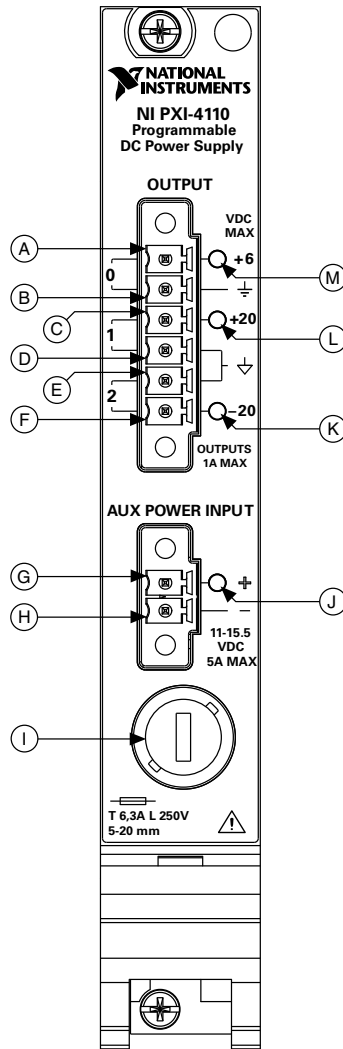
I/O connectors

Output channels.....	MINI-COMBICON, 3.81 mm (6 position)
Auxiliary power input.....	MINI-COMBICON, 3.5 mm (2 position)

 **Note** I/O connectors can accept wire gauges from 16 AWG to 28 AWG. NI recommends 18 AWG or lower.

¹⁷ A spare output channel fuse is located near the rear PXI connector of the NI 4110.

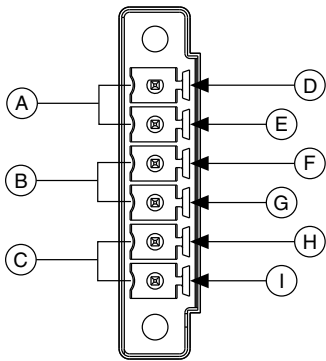
Figure 3. NI 4110 Front Panel



Item		Description
A	Output Connector, Terminal 0	Channel 0 (0 to +6 V)
B	Output Connector, Terminal 1	GND
C	Output Connector, Terminal 2	Channel 1 (0 to +20 V)

Item		Description
D	Output Connector, Terminal 3	Common Floating GND
E	Output Connector, Terminal 4	Common Floating GND
F	Output Connector, Terminal 5	Channel 2 (0 to -20 V)
G	Auxiliary Power Input Connector, Terminal 0	Auxiliary Power Input (+11 V to +15.5 V)
H	Auxiliary Power Input Connector, Terminal 1	GND
I	Auxiliary Power Input Fuse Holder	—
J	Auxiliary Power Input Status Indicator	LED
K	Channel 2 Output Status Indicator	LED
L	Channel 1 Output Status Indicator	LED
M	Channel 0 Output Status Indicator	LED

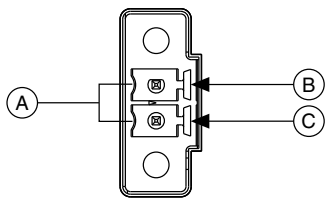
Figure 4. NI 4110 Output Connector



A	Channel 0
B	Channel 1
C	Channel 2
D	0 V to +6 V
E	GND
F	0 V to +20 V

G	Common Floating GND
H	Common Floating GND
I	0 V to -20 V

Figure 5. NI 4110 Auxiliary Power Input Connector



A	Auxiliary Power Input
B	+11 V to +15.5 V
C	GND

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 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.)

Shock and Vibration

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, 0.31 g _{rms}
Nonoperating.....	5 Hz to 500 Hz, 2.46 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
- 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:

- 2006/95/EC; Low-Voltage Directive (safety)
- 2004/108/EC; 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.)

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. 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—2015 National Instruments. All rights reserved.

NI PXI-4110

トリプル出力プログラマブル DC 電源

このドキュメントには、NI PXI-4110 (NI 4110) プログラマブル DC 電源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 4110 仕様については、ni.com/manuals を参照してください。



注意 NI 4110 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 4110 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。



注意 また、すべての接続されたケーブルも 30 m (100 ft) 未満である必要があります。また、出力ポートに接続されたケーブルは、ピン 2 に終端されるシールドを備えている必要があります (±)。



注目 このアイコンは、電気ショックを防止するための事前対策についての警告を示します。



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。

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。

- 周囲温度が 23°C±10°Cであることが確認されている。
- キャリブレーション間隔が 1 年であることが確認されている。
- 15 分のウォームアップ時間が確保されている。
- 50 Hz および 60 Hz のノイズ除去を行うため、**niDCPower 平均化するサンプル数**プロパティまたは `NIDCPOWER_ATTR_SAMPLES_TO_AVERAGE` 属性は 300 に設定。

NI 4110 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

掃除する際の注意.....	3
デバイス機能.....	3
電圧プログラミング確度/分解能	5
電流プログラミング確度/分解能	6
電圧測定確度/分解能	6
電流測定確度/分解能	7
電圧出力速度（標準）	7
電源および負荷変動.....	8
リブルおよびノイズ（標準）	8
確度仕様軽減 vs. 出力電流.....	8
過渡応答（標準）	9
測定タイミング特性.....	9
最大絶対制限特性.....	9
保護特性.....	10
絶縁特性.....	10
アクセサリ.....	11
キャリブレーション間隔.....	11
所要電力特性.....	12
物理特性.....	12
動作環境.....	15
動作環境	15
保管環境	15
耐衝撃/振動	16
認可および準拠.....	16
安全性.....	16
電磁両立性.....	16
CE マーク準拠.....	17
オンライン製品認証.....	17
環境管理.....	17

掃除する際の注意



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。

デバイス機能

次の表および図は、NI 4110 の電圧および電流ソースレンジを示します。

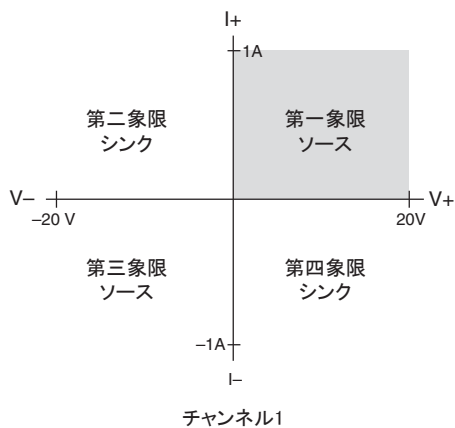
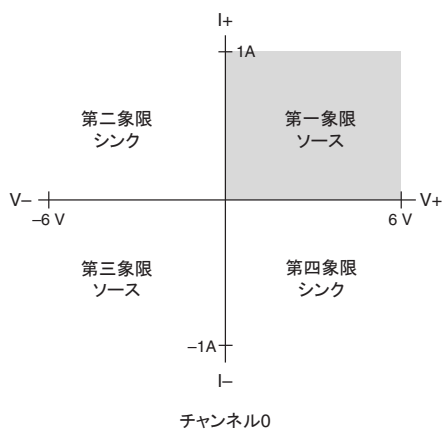
チャンネル	DC 電圧	絶縁 ¹	DC 電流（電源）			
			補助電源		内部電源	
			20 mA レンジ	1 A レンジ	20 mA レンジ	1 A レンジ
0	0 V～+6 V	該当なし	該当なし	1 A（6 W）	該当なし	1 A（6 W）
1	0 V～+20 V	60 VDC、CAT I	20 mA	1 A（20 W）	20 mA	100 mA（2 W） ²
2	0 V～-20 V	60 VDC、CAT I	20 mA	1 A（20 W）	20 mA	100 mA（2 W） ²

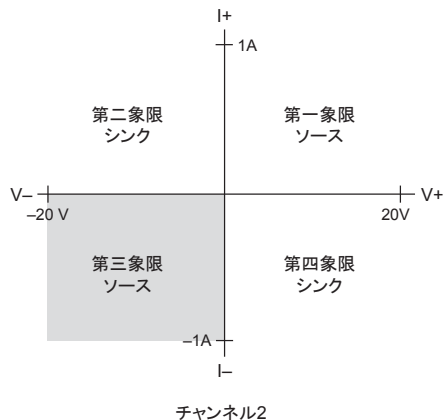


メモ NI 4110 は、3 つの出力チャンネルを持つ単一象限電源です。このドキュメントでは、チャンネル 0 は 0 V～+6 V 出力、チャンネル 1 は 0 V～+20 V、チャンネル 2 は 0 V～-20 V 出力を示します。

¹ チャンネル 1 および 2 は接地から絶縁されていますが、チャンネル間是非絶縁です。
² 内部電力が供給されている場合、チャンネル 1 および 2 の合計出力電力は必ず 3 W 以下である必要があります。

図 1. 象限図





電圧プログラミング確度/分解能

表 1. 電圧プログラミング確度/分解能

チャンネル	レンジ	分解能	確度 ± (電圧の% + オフセット)	
			1 年 23°C±10 °C	Tempco/°C ³ 0 °C~55 °C
0	+6 V	0.12 mV	0.05% + 4 mV	0.005% + 0.3 mV
1	+20 V	0.40 mV	0.05% + 10 mV	0.005% + 1 mV
2	-20 V	0.40 mV	0.05% + 10 mV	0.005% + 1 mV

³ Tempco は温度係数です。

電流プログラミング確度/分解能

表 2. 電流プログラミング確度/分解能 ⁴

チャンネル	レンジ ⁵	分解能	確度 ± (電流の% + オフセット)	
			1 年 23°C±10 °C	Tempco/°C ⁶ 0°C～55°C
0	1 A	0.02 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA
1 および 2	20 mA	0.40 µA	0.15% + 60 µA	0.01% + 3 µA
	1 A	0.02 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA

関連リンク

[確度仕様軽減 vs. 出力電流](#) [8 ページ](#)

電圧測定確度/分解能

表 3. 電圧測定確度/分解能 ⁷

チャンネル	レンジ	分解能	確度 ± (電圧の% + オフセット)	
			1 年 23°C±10 °C	Tempco/°C ⁶ 0°C～55°C
0	+6 V	0.06 mV	0.05% + 4 mV	0.005% + 0.2 mV
1	+20 V	0.20 mV	0.05% + 5 mV	0.005% + 0.5 mV
2	-20 V	0.20 mV	0.05% + 5 mV	0.005% + 0.5 mV

⁴ チャンネルに対して電圧レンジの半分でキャリブレート済み。レンジの 2%以上の電流制限に適用。最大 500 mA の出力電流に適用。500 mA を超える出力電流では、確度は低下します。

⁵ プログラム可能な最小電流制限はレンジの 2%です。

⁶ Tempco は、温度係数です。

⁷ **niDCPower 平均するサンプルプロパティ**または

NIDCPOWER_ATTR_SAMPLES_TO_AVERAGE 属性を 300 に設定して使用した場合。

電流測定確度/分解能

表 4. 電流測定確度/分解能 ⁸

チャンネル	レンジ	分解能	確度 ± (電流の% + オフセット) ⁹	
			1 年 23°C±10 °C	Tempco/°C ¹⁰ 0°C~55°C
0	1 A	0.01 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA
1 および 2	20 mA	0.20 µA	0.15% + 35 µA	0.01% + 3 µA
	1 A	0.01 mA	0.15% + 4 mA	0.02% + 0.2 mA

関連リンク

[確度仕様軽減 vs. 出力電流](#) 8 ページ

電圧出力速度（標準）

表 5. 電圧出力速度 ¹¹（標準）

チャンネル	補助電源				内部電源			
	立ち上がり時間 ¹²		立ち下がり時間 ¹³		立ち上がり時間 ¹²		立ち下がり時間 ¹³	
	完全負荷	負荷なし	完全負荷	負荷なし	完全負荷	負荷なし	完全負荷	負荷なし
0	<1 ms	<1 ms	<1 ms	<25 ms	補助電源と同様			
1 および 2	<1 ms	<1 ms	<2 ms	<56 ms	<20 ms	<10 ms	<15 ms	<56 ms

⁸ niDCPower 平均するサンプルプロパティまたは NIDCPOWER_ATTR_SAMPLES_TO_AVERAGE 属性を 300 に設定して使用した場合。

⁹ 500 mA を超える出力電流では、確度は低下します。

¹⁰ Tempco は、温度係数です。

¹¹ 電流制限は、補助電源に対して 1 A、または内部電源、抵抗負荷に対して 100 mA に設定。20 mA レンジでは、全電圧出力の速度は<80 ms。

¹² 立ち上がり時間は、最大電流でプログラムされた電圧変化の 10%から 90%。

¹³ 立ち下がり時間は、最大電流でプログラムされた電圧変化の 90%から 10%。

電源および負荷変動

電源変動 ¹⁴ (補助電源の入力値変更の 1 V
あたり) ± (出力の% + オフセット)
電圧、チャンネル 1 および 2.....0.01 + 1 mV
電流、チャンネル 1 および 2.....0.01 + レンジの 0.02%

負荷変動
電圧 (電圧レンジの%、1 mA の出力負
荷あたり、出力チャンネル端子間で測
定)
チャンネル 0.....0.42%
チャンネル 1 および 2.....0.1%
電流 (電流レンジの%、出力変化/ボルトあたり)
チャンネル 0.....0.02%
チャンネル 1 および 2、.....0.007%
1 A レンジ
チャンネル 1 および 2、.....0.003%
20 mA レンジ

リプルおよびノイズ (標準)

表 6. リプルおよびノイズ (標準)

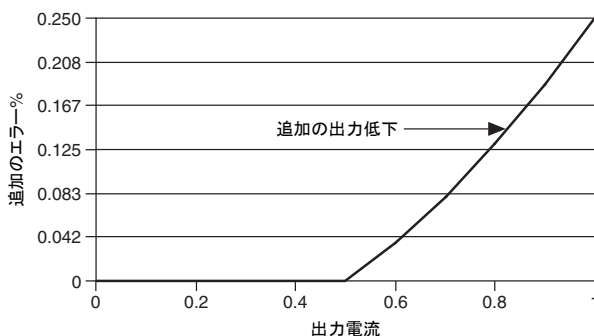
チャンネル	RMS ノーマルモード電圧 (20 Hz~20 MHz)	RMS ノーマルモード電流 (20 mA、500 Ω 負荷) ¹⁵
0	<1.5 mV	<8 μA
1 および 2	<1 mV	<8 μA (20 mA レンジに対して<3 μA)

確度仕様軽減 vs. 出力電流

次の図は、NI 4110 の出力電流に応じたモジュールあたりの確度仕様の低下を示しています。

¹⁴ 電源変動は補助電源入力のみに適用します。
¹⁵ 電流ノイズ帯域幅は、1 A レンジに対して 10 kHz、20 mA レンジに対して 400 Hz に制限されます。

図 2. 確度仕様軽減 vs. 出力電流



過渡応答（標準）

過渡応答.....負荷電流が電流レンジの 50% から 100% に変化後、電圧レンジの<0.1%（50 μ s 内）に回復。

測定タイミング特性

サンプルレート

デフォルト.....300 S/s

最大.....3,000 S/s

最大絶対制限特性

最大電圧 ¹⁶

チャンネル/コモン間.....14 VDC 定格出力、CAT I

複数チャンネルのカスケード.....60 VDC（最大）

ド、チャンネル/シャーシグラ
ンド

Measurement Category I は、MAINS 電圧と呼ばれる配電システムに直接接続されていない回路上で実行される測定用です。MAINS は、装置に電力を供給する危険活電電源供給システムです。また、特別に保護された 2 次回路からの電圧測定に使用します。

¹⁶ 安全上の問題が起きることなく、任意のポートまたは V_{SUP} 端子および COM 端子間に適用または出力できる最大電圧。

そのような電圧測定には、信号レベル、特別装置、エネルギー制限された装置部分、安定化低電圧ソースから電力供給される回路、および電子装置が含まれます。



注意 このセクションで指定された定格を超えるレベルを適用すると、デバイスが恒久的に破損する可能性があります。



注意 必ず以下の制限内の電圧だけを接続してください。



注意 CAT II、III、または IV で、信号を接続したり測定用に使用したりしないでください。



メモ Measurement Category CAT I と CAT O (Other) は同じものです。これらのテストおよび測定回路は、Measurement Category CAT II、CAT III、CAT IV の MAINS 設置建造物に直接接続することを想定していません。

保護特性

出力チャンネル保護

過電圧.....定格出力の 14 VDC を許容
過電流または逆電圧.....ヒューズによる保護
過熱.....自動シャットダウン

補助電源入力保護

過電圧.....>15.5 VDC 遮断、>20 VDC クローバ（ヒューズによる保護）（標準）
過電流または逆電圧.....ヒューズによる保護

絶縁特性

絶縁電圧（チャンネル 1 および 2/.....60 VDC、CAT I、5 秒間の耐電圧試験で確認アース間）.....済み（連続）



注意 電源に接続しないでください。CAT II、III、または IV で、信号を接続したり測定用に使用したりしないでください。



注意 この製品を危険な電圧で操作する場合は、電気ショックを防止するための予防措置を実行してください。



メモ Measurement Category CAT I と CAT O (Other) は同じものです。これらのテストおよび測定回路は、Measurement Category CAT II、CAT III、CAT IV の MAINS 設置建造物に直接接続することを想定していません。

アクセサリ

表 7. NI 4110 アクセサリ

アクセサリ	製造元	説明	製品番号
NI APS-4100 補助電源	ナショナルインスツルメンツ	NI DC 電源対応の補助電源ソース	779671-01
MINI-COMBICON、3.81 mm (6 ピン)	Phoenix Contact	出力チャンネル対応のメイトコネクタ	1714964
MINI-COMBICON、3.81 mm (6 ピン) バックシエル	Phoenix Contact	出力チャンネルメイトコネクタ対応のバックシエル	1714993
MINI-COMBICON、3.5 mm (2 ピン)	Phoenix Contact	補助電源入力対応のメイトコネクタ	1714977
MINI-COMBICON、3.5 mm (2 ピン) バックシエル	Phoenix Contact	補助電源入力対応のバックシエル	1714980
チップヒューズ (F1.5 A 125 V)	Littelfuse	出力チャンネルフューズ	045301.5
ガラスフューズ、5 x 20 mm、(T 6.3 A L 250 V)	Littelfuse	補助電源入力ヒューズ	21806.3



注意 必ず、地域の安全コードと基準、および製造元によって提供された規格に従ってメイトコネクタを取り付けてください。他社製コネクタの安全適合指令、また該当する基準（北米の UL および CSA、ヨーロッパの IEC および VDE を含む）に従った使用方法を確認してください。

関連リンク
[アクセサリの詳細については、*ni.com* を参照してください。](#)

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

所要電力特性

PXI 所要電力..... 10 W (5 V 時)、1 W (3.3 V 時)、6 W (12 V 時)、3 W (-12 V 時)

補助電源ソース..... 11 VDC~15.5 VDC (最大 5 A)
(オプション、チャンネル1 および2 のみ)

入力要件

関連リンク

複数 NI PXI-4110 デバイスのカスケード接続については、『NI DC 電源および SMU ヘルプ』を参照してください。

物理特性

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

重量..... 323 g

ユーザによる交換可能なヒューズ

出力チャンネル..... 3、Littelfuse 製 045301.5 (F 1.5 A 125 V)
(内蔵ソケット) ¹⁷

補助電源入力..... 1, 5 x 20 mm ガラスヒューズ、Littelfuse 製
(フロントパネルマウント) 21806.3 (T 6.3 A L 250 V)



メモ デバイスの底部のドアの中にあります。プラスドライバー (No. 1) を使用して取り外してください。



ヒューズ このヒューズ記号がデバイスに記載されている場合は、適切な防止策を行ってください。

I/O コネクタ

出力チャンネル..... MINI-COMBICON、3.81 mm (6 ピン)

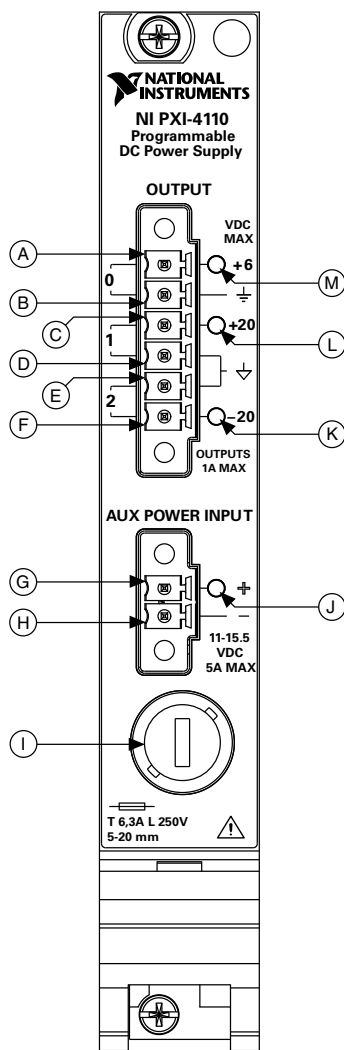
補助電源入力..... MINI-COMBICON、3.5 mm (2 ピン)



メモ I/O コネクタは、16 AWG から 28 AWG までのワイヤゲージに対応します。NI では 18 AWG 以下を推奨しています。

¹⁷ 予備の出力チャンネルヒューズは、NI 4110 の PXI コネクタ付近にあります。

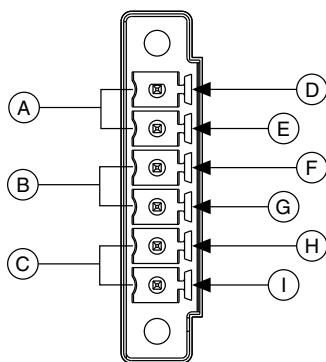
図 3. NI 4110 フロントパネル



コンポーネント	説明
A 出力コネクタ、端子 0	チャンネル 0 (0~+6 V)
B 出力コネクタ、端子 1	GND
C 出力コネクタ、端子 2	チャンネル 1 (0~+20 V)

コンポーネント		説明
D	出力コネクタ、端子 3	コモン浮動 GND
E	出力コネクタ、端子 4	コモン浮動 GND
F	出力コネクタ、端子 5	チャンネル 2 (0～20 V)
G	補助電源入力コネクタ、端子 0	補助電源入力 (+11 V～+15.5 V)
H	補助電源入力コネクタ、端子 1	GND
I	補助電源入力ヒューズホルダ	—
J	補助電源入力ステータスインジケータ	LED
K	チャンネル 2 出力ステータスインジケータ	LED
L	チャンネル 1 出力ステータスインジケータ	LED
M	チャンネル 0 出力ステータスインジケータ	LED

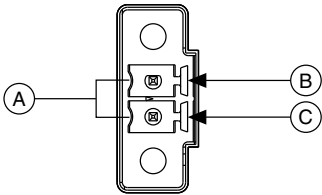
図 4. NI 4110 出力コネクタ



A	チャンネル 0
B	チャンネル 1
C	チャンネル 2
D	0 V～+6 V
E	GND
F	0 V～+20 V

G	コモン浮動 GND
H	コモン浮動 GND
I	0 V～-20 V

図 5. NI 4110 補助電源入力コネクタ



A	補助電源入力
B	+11 V～+15.5 V
C	GND

動作環境

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℃～55℃（IEC60068-2-1 および IEC60068-2-2 に準拠して試験済み。）

相対湿度範囲.....10～90%、結露なきこと（IEC60068-2-56 に従って試験済み。）

保管環境

周囲温度範囲.....-40℃～71℃（IEC-60068-2-1 および IEC-60068-2-2 に準拠して試験済み。）

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 Hz～500 Hz、0.31 g_{rms}
非動作時.....5 Hz～500 Hz、2.46 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安全規格要件を満たすように設計されています。

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



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

電磁両立性

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

- EN 61326-1 (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 マーク準拠

この製品は、該当する EC 理事会指令による基本的要件に適合しています。

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

オンライン製品認証

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「Minimize Our Environmental Impact」ページ（英語）を参照してください。このページには、ナショナルインスツルメンツが準拠する環境規制および指令、およびこのドキュメントに含まれていないその他の環境に関する情報が記載されています。

廃電気電子機器（WEEE）



欧州のお客様へ 製品寿命を過ぎたすべての NI 製品は、お住まいの地域の規定および条例に従って廃棄処分してください。お住まいの地域における NI 製品のリサイクル方法の詳細については、ni.com/environment/weee 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。National Instruments の製品を保護する特許については、ソフトウェアで参照できる特許情報（ヘルプ—特許）、メディアに含まれている `patents.txt` ファイル、又は ni.com/patents 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）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。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（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/jp/export-compliance）を参照してください。NI は、本書に記載の情報の正確性について、一切の明示又は黙示の保証を行わず、技術的な誤りについて一切の責任を負いません。米国政府のお客様へ: 本書に含まれているデータは、民間企業の費用により作成されており、民間機関用の連邦調達規則 52.227-14 と軍事機関用の国防省連邦調達規則補足 252.227-7014 及び 252.227-7015 に基づく限定権利及び制約付データ権利の条項の適用を受けます。

© 2006—2015 National Instruments. All rights reserved.

371635G-01 2015 年 01 月