

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Источники питания программируемые модульные NI PXI-4110, NI PXI-4130

#### Назначение средства измерений

Источники питания программируемые модульные NI PXI-4110, NI PXI-4130 (далее – модули) предназначены для воспроизведения стабилизированных значений постоянного напряжения и силы постоянного тока на резистивной нагрузке и измерения воспроизводимых величин.

#### Описание средства измерений

Модули представляют собой высокоточные стабилизированные источники напряжения и силы тока, управление которыми производится через интерфейс PXI. Задаваемое в цифровом коде значение преобразуется цифро-аналоговым преобразователем в аналоговое значение выходной величины. Модули имеют выполненные на основе аналого-цифровых преобразователей измерители силы тока и напряжения, позволяющие одновременно контролировать оба параметра. Модули устанавливаются в слоты шасси PXI.

Модули отличаются количеством каналов, диапазонами и погрешностями воспроизведения и измерения величин. Для управления модулями используется контроллер, установленный в шасси PXI, и программное обеспечение NI-DCPower.

Конструктивно модули выполнены в виде платы, на которой закреплены лицевая панель с разъемами для присоединения кабелей, и разъем интерфейса. На плате и панелях модулей отсутствуют элементы регулировки и подстройки, доступные пользователю. Общий вид модулей показан на рисунке 1.



### Программное обеспечение

Программное обеспечение (драйвер) “NI-DCPower” служит для управления режимами работы модулей, его метрологически значимая часть предназначена для задания и измерения значений величин. Драйвер устанавливается на контроллер с шиной PXI в базовом блоке (шасси). Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	NI-DCPower
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.5

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
1	2
<b>NI PXI-4110</b>	
Количество каналов	3
<b>Диапазоны воспроизведения и измерения напряжения, В</b>	
канал «0»	от 0 до +6
канал «1»	от 0 до +20
канал «2»	от 0 до –20
<b>Диапазоны воспроизведения и измерения силы тока, А</b>	
канал «0»	от 0 до 1,0
каналы «1», «2»	от 0 до 0,02 от 0 до 1,0 <sup>1)</sup>
<b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения U, В<sup>2)</sup></b>	
канал «0»	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,004)$
каналы «1», «2»	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,010)$
<b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения U, В<sup>2)</sup></b>	
канал «0»	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,004)$
каналы «1», «2»	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,005)$
<b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока I<sup>2,3)</sup></b>	
канал «0», А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,004)$
каналы «1», «2»	
диапазон от 0 до 20 мА, мА	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,060)$
диапазон от 0 до 1 А, А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,004)$
<p>1) С внешним источником питания 12 В/5 А. При питании от шасси сила тока в каналах «1» и «2» ограничена значением 100 мА, мощность – значением 2 Вт (при одновременной работе каналов «1» и «2» мощность не более 3 Вт).</p> <p>2) При температуре окружающей среды 23 ±10 °С.</p> <p>3) Указанные значения погрешности действительны для силы тока не более 0,5 А.</p> <p>Графическая зависимость дополнительной относительной погрешности для значений силы тока свыше 0,5 А приведена на рисунке 2.</p>	

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока <sup>1,2)</sup>	
канал «0», А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,004)$
каналы «1», «2» диапазон от 0 до 20 мА, мА диапазон от 0 до 1 А, А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,035)$ $\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,004)$
Отклонение выходного напряжения U при изменении на один вольт напряжения внешнего источника питания, В, не более <sup>3)</sup>	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,001)$
Отклонение силы выходного тока I при изменении на один вольт напряжения внешнего источника питания, А, не более <sup>3)</sup>	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot I_m)$ <sup>4)</sup>
Отклонение выходного напряжения при изменении на один ампер силы тока в нагрузке, мВ, не более <sup>3)</sup>	
канал «0»	$\pm 25$
каналы «1», «2»	$\pm 20$
Отклонение силы выходного тока при изменении на один ампер силы тока в нагрузке, не более <sup>3)</sup>	
канал «0», мкА	$\pm 200$
каналы «1», «2» диапазон от 0 до 20 мА диапазон от 0 до 1 А	$\pm 0,6$ $\pm 70$

1) При температуре окружающей среды  $23 \pm 10$  °С.  
2) Указанные значения погрешности действительны для силы тока не более 0,5 А.  
Графическая зависимость дополнительной относительной погрешности для значений силы тока свыше 0,5 А приведена на рисунке 2.  
3) Типовые справочные значения.  
4)  $I_m$  – верхний предел диапазона.

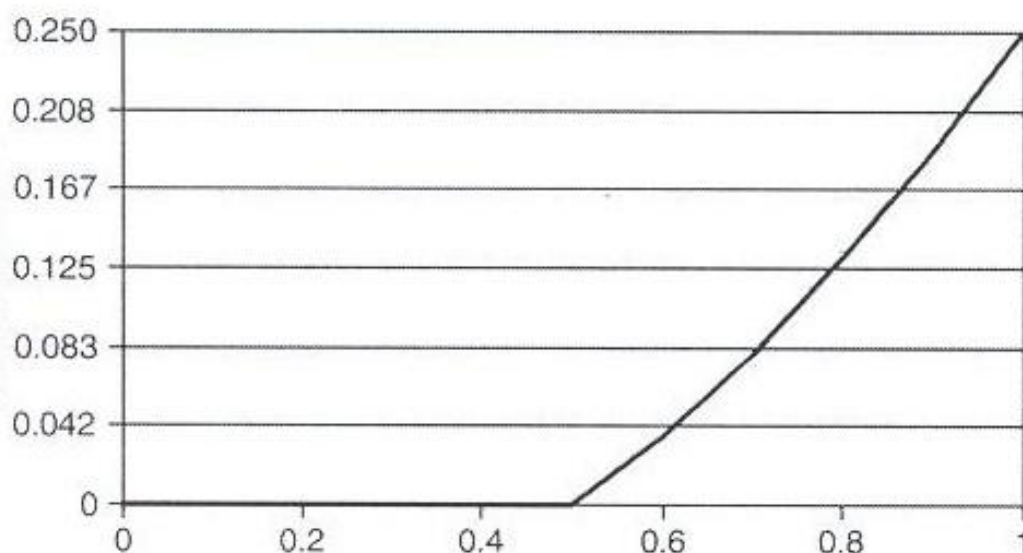


Рисунок 2 – Дополнительная погрешность NI PXI-4110  
(ось X – сила тока [А], ось Y – дополнительная погрешность [%])

Продолжение таблицы 2

1	2
NI PXI-4130	
Количество каналов	2
Диапазоны воспроизведения и измерения напряжения, В	
канал «0»	от 0 до +6
канал «1»	±6; ±20
Диапазоны воспроизведения и измерения силы тока	
канал «0»	от 0 до +1 А
канал «1»	±200 мкА; ±2 мА; ±20 мА ±200 мА <sup>1)</sup> ; ±2 А <sup>1,2)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения U, В	
канал «0» <sup>3)</sup>	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,004)$
канал «1» <sup>4)</sup>	
диапазон ±6 В	$\pm(3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,0015)$
диапазон ±20 В	$\pm(3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,0018)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения U, В	
канал «0» <sup>3)</sup>	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,004)$
канал «1» <sup>4)</sup>	$\pm(3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,0015)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы тока I	
канал «0» <sup>3)</sup> , А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,004)$ <sup>5)</sup>
канал «1» <sup>4)</sup>	
диапазон ±200 мкА, мкА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,1)$
диапазон ±2 мА, мкА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1)$
диапазон ±20 мА, мА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,01)$
диапазон ±200 мА, мА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,1)$
диапазон ±2 А, мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1)$ <sup>5)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы тока I	
канал «0» <sup>3)</sup> , А	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,004)$ <sup>5)</sup>
канал «1» <sup>4)</sup>	
диапазон ±200 мкА, мкА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,02)$
диапазон ±2 мА, мкА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,2)$
диапазон ±20 мА, мА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,002)$
диапазон ±200 мА, мА	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,04)$
диапазон ±2 А, мА	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2)$ <sup>5)</sup>
<p>1) Максимальная допускаемая мощность в нагрузке канала 1 составляет 10 Вт в диапазоне температур до 30 °С, в диапазоне температур от 30 до 55 °С она снижается линейно до 5 Вт при температуре 55 °С.</p> <p>2) С внешним источником питания 12 В/5 А. При питании от шасси максимальная сила тока составляет 300 мА, а выходная мощность не превышает 2 Вт.</p> <p>3) При температуре окружающей среды 23 ±10 °С.</p> <p>4) При температуре окружающей среды 23 ±5 °С.</p> <p>5) Указанное значение погрешности действительно для силы тока не более 0,5 А. Дополнительная относительная погрешность [%] для значений силы тока [А] свыше 0,5 А приведена на рисунке 3.</p>	

Окончание таблицы 2

1	2
Отклонение выходного напряжения $U$ при изменении на один вольт напряжения внешнего источника питания, В, не более <sup>1)</sup>	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,001)$
Отклонение силы выходного тока $I$ при изменении на один вольт напряжения внешнего источника питания, А, не более <sup>1)</sup>	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot I_m)^{2)}$
Отклонение выходного напряжения при изменении на один ампер силы тока в нагрузке, мВ, не более <sup>3)</sup>	
канал «0»	$\pm 25$
канал «1»	$\pm 20$
Отклонение силы выходного тока при изменении на один ампер силы тока в нагрузке, мкА, не более <sup>3)</sup>	
канал «0»	$\pm 200$
канал «1»	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I_m)^{2)}$

1) Канал «1», типовое справочное значение.  
2)  $I_m$  – верхний предел диапазона.  
3) Типовое справочное значение.

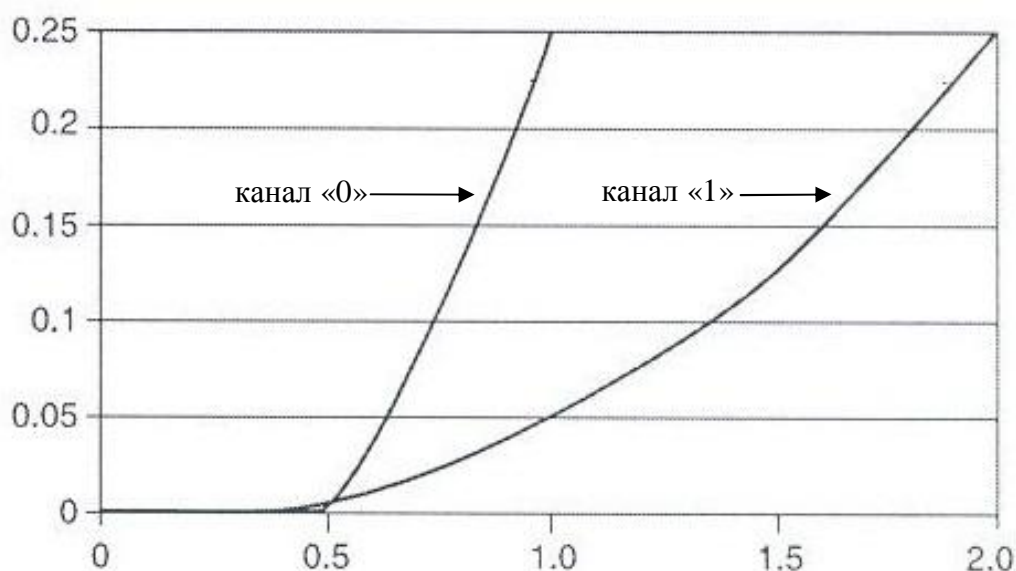


Рисунок 3 – Дополнительная погрешность NI PXI-4130  
(ось X – сила тока [А], ось Y – дополнительная погрешность [%])

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Потребляемая мощность, Вт, не более	
от шасси PXI	20
от внешнего источника питания	55
Габаритные размеры (глубина × толщина × высота), мм	216 × 20 × 130
Масса, г, не более	
NI PXI-4110	323
NI PXI-4130	312
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °C	от 0 до 55
относительная влажность воздуха, %	от 10 до 90 (без конденсата)

### **Знак утверждения типа**

наносится на боковую панель корпуса модуля в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность модулей

Наименование и обозначение	Кол-во
Источник питания программируемый модульный NI PXI-4110 / NI PXI-4130	1 шт. по заказу
Адаптер сетевой NI APC-4100 (12 В/5 А)	1 шт. по заказу
Комплект коннекторов MINI-COMBICON	1 шт.
Компакт-диск с драйвером “NI-DCPower” и документацией	1 шт.
Руководство по эксплуатации 371638E1, 2019	1 шт.
Методика поверки NI4110/МП-2020	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу NI4110/МП-2020 «ГСИ. Источники питания программируемые модульные NI PXI-4110, NI PXI-4130. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 27.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр цифровой модульный NI PXIe-4081; регистрационный номер 68422-17.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на панель корпуса модулей в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 1) и/или на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к источникам питания программируемым модульным NI PXI-4110, NI PXI-4130**

ГОСТ 8.027-2001. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А (утверждена Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091)

### **Изготовитель**

1) Компания “National Instruments Corporation”, Венгрия

Адрес: H-4031 Debrecen, Hatar ut I/A, Hungary

Тел./факс: 36-52-515-400

E-mail [info@ni.com](mailto:info@ni.com)

2) Компания “National Instruments Malaysia Sdn. Bhd.”, Малайзия

Адрес: No. 8, Lebuh Batu, Bayan Lepas, 11960 Penang, Malaysia

Тел.: 604-344-6900, факс: 604-626-3436

E-mail [info@ni.com](mailto:info@ni.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НЭШНЛ ИНСТРУМЕНТС РУС»  
(ООО «ЭнАй Рус»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 42, офис 1201  
Тел.: +7 (495)783-68-51, факс: +7 (495) 783-68-52  
E-mail [ni.russia@ni.com](mailto:ni.russia@ni.com)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)  
Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4, этаж 3, офис 310-314  
Тел./факс: +7 (495) 926-71-70  
Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>  
E-mail: [post@actimaster.ru](mailto:post@actimaster.ru)

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.