

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ
«РОССТАНДАРТ»

В.И. Белоцерковский

18.05.2010

<p>Модули измерительные для резистивных мостовых схем NI PXI-4220, NI PXIe-4330, NI PXIe-4331</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45501-10</u> Взамен №</p>
---	--

Выпускаются по технической документации компании "National Instruments Corporation", США

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модули измерительные для резистивных мостовых схем NI PXI-4220, NI PXIe-4330, NI PXIe-4331 (далее по тексту – модули) предназначены для измерения электрического напряжения в полных, 1/2 и 1/4 резистивных мостовых схемах.

Применяются в автоматизированных системах измерения и контроля электрического напряжения, а также неэлектрических величин в комплекте с резистивными измерительными преобразователями различных типов.

ОПИСАНИЕ

Модули представляют собой устройства на основе аналого-цифрового (АЦП) и цифро-аналогового (ЦАП) преобразователей. Измеряемое напряжение с диагонали резистивного моста поступает на программируемый дифференциальный усилитель, после чего в АЦП производится преобразование мгновенного значения напряжения аналогового сигнала в двоичный цифровой код. Напряжение питания моста формируется в ЦАП. Коэффициент преобразования входного напряжения и напряжение питания моста выбираются из ряда дискретных значений. Модули включают в себя набор резисторов для завершения 1/2 и 1/4 мостовых схем, шунтирующие резисторы и потенциальные контакты для балансировки моста с учетом влияния сопротивления соединительных кабелей.

Каналы модулей независимые (количество каналов преобразования равно количеству входных каналов).

В модуле NI PXI-4220 измерение напряжения в диагонали резистивного моста и установка напряжения питания моста осуществляются независимо.

В модулях NI PXIe-4330, NI PXIe-4331 производится измерение отношения напряжения в диагонали моста к установленному напряжению питания моста.

Модуль NI PXI-4220 устанавливается в слот шасси PXI, модули NI PXIe-4330, NI PXIe-4331 устанавливаются в слот шасси PXI Express.

Управление режимами и обработка измерительной информации производится установленным в шасси контроллером компании "National Instruments" по соответствующему интерфейсу (PXI, PXI Express). При этом используются программы "Measurement & Automation Explorer", "LabVIEW Signal Express" или другие программы фирмы National Instruments из лицензионных пакетов NI-DAQ 7.x (для NI PXI-4220) или NI-DAQmx 9.x (для NI PXIe-433x). Программное обеспечение выполняет управляющие и математические функции, в том числе прямое и обратное преобразование двоичного цифрового кода в десятичный код, усреднение, вычисление максимальных и минимальных значений, и на метрологические характеристики не влияет.

Конструктивно модули выполнены в виде печатной платы, на которой закреплены лицевая панель с разъемами для присоединения кабелей, и разъем интерфейса.

По техническим требованиям модули соответствуют ГОСТ 22261-94, по рабочим условиям применения модули соответствуют 3 группе ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 0 до + 55 °С.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

модуль	тип интерфейса	количество каналов	разрядность АЦП	максимальная скорость отсчетов, 1/с	диапазоны измерения
NI PXI-4220	PXI	2	16 бит	333000	от ± 10 мВ до ± 10 В ¹
NI PXIe-4330	PXIe	8	24 бит	25600	± 25 мВ/В; ± 100 мВ/В ²
NI PXIe-4331				102400	

1. В зависимости от установленного диапазона автоматически выбирается коэффициент усиления из ряда дискретных значений от 1 до 1000

2. отношение напряжения в диагонали моста к напряжению питания моста (устанавливается по выбору)

наименование характеристики	значение характеристики
1	2
Номинальные значения резисторов для завершения мостов 1/2 мостовая схема 1/4 мостовая схема, по выбору ³	5 кОм 120 Ом; 350 Ом; 1 кОм
Номинальные значения шунтирующих резисторов ⁴	50 кОм; 100 кОм
Напряжение питания моста U_{EX} диапазон установки	
NI PXI-4220 от внешнего источника от внутреннего источника	по выбору от 0.01 до 10.00 В с шагом 10 мВ
NI PXIe-4330, NI PXIe-4331, только от внутреннего источника	0.625; 1; 1.5; 2; 2.5; 2.75; 3.3; 5; 7.5; 10 В
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, не более	
NI PXI-4220	± (0.3 % · U_{EX} + 20 мВ)
NI PXIe-4330, NI PXIe-4331	± (0.5 % · U_{EX} + 83 мВ)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения NI PXI-4220, напряжение NI PXIe-433x, отношение напряжений	± (m·X + A), X – измеряемая величина, m – относительная мультипликативная погрешность, A = (A ₀ + A _N) – абсолютная аддитивная погрешность, A ₀ – смещение нуля, A _N – уровень собственных шумов
относительная мультипликативная погрешность, не более	
NI PXI-4220 при температуре (23 ± 10) °С	0.1 %
NI PXIe-433x при температуре (23 ± 5) °С при скорости отсчетов ≤ 51200 1/с при скорости отсчетов > 51200 1/с в диапазоне ± 25 мВ/В в диапазоне ± 100 мВ/В	0.05 % 0.05 % + 0.015 % · 10 В / U_{EX} 0.05 % + 0.015 % · 2.5 В / U_{EX}
смещение нуля, не более	
NI PXI-4220 при температуре (23 ± 10) °С в диапазонах от ± 10 до ± 100 мВ в диапазонах от ± 115 до ± 238 мВ в диапазонах от ± 278 до ± 500 мВ в диапазонах от ± 555 мВ до ± 1 В в диапазонах от ± 1.15 до ± 2.38 В в диапазонах от ± 2.78 до ± 5 В в диапазонах от ± 5.55 до ± 10 В	0.05 мВ 0.075 мВ 0.150 мВ 0.3 мВ 0.5 мВ 1.5 мВ 3 мВ

3. 1 кОм только для NI PXIe-433x

4. 50 кОм только для NI PXIe-433x

1	2
NI PXIe-433x при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ при скорости отсчетов ≤ 51200 1/с в диапазоне ± 25 мВ/В в диапазоне ± 100 мВ/В при скорости отсчетов > 51200 1/с в диапазоне ± 25 мВ/В в диапазоне ± 100 мВ/В	$0.108 \text{ мВ} / U_{\text{EX}}$ $0.168 \text{ мВ} / U_{\text{EX}}$ $0.138 \text{ мВ} / U_{\text{EX}}$ $0.198 \text{ мВ} / U_{\text{EX}}$
уровень собственных шумов в рабочем диапазоне температур, не более	
NI PXI-4220 в диапазонах от ± 10 до ± 23.8 мВ в диапазонах от ± 27.8 до ± 50 мВ в диапазонах от ± 55.5 до ± 100 мВ в диапазонах от ± 115 до ± 238 мВ в диапазонах от ± 278 до ± 500 мВ в диапазонах от ± 555 мВ до ± 1 В в диапазонах от ± 1.15 до ± 2.38 В в диапазонах от ± 2.78 до ± 5 В в диапазонах от ± 5.55 до ± 10 В	1 мкВ 3 мкВ 5 мкВ 10 мкВ 25 мкВ 50 мкВ 100 мкВ 250 мкВ 500 мкВ
NI PXIe-433x при скорости отсчетов 25600 1/с при напряжении питания моста 0.625 В при напряжении питания моста 1 В при напряжении питания моста 1.5 В при напряжении питания моста 2 В при напряжении питания моста 2.5 В при напряжении питания моста 2.75 В при напряжении питания моста 3.3 В при напряжении питания моста 5 В при напряжении питания моста 7.5 В при напряжении питания моста 10 В	3 мкВ 1.84 мкВ 1.23 мкВ 0.92 мкВ 0.74 мкВ 0.67 мкВ 0.56 мкВ 0.37 мкВ 0.25 мкВ 0.18 мкВ
дополнительная мультипликативная относительная погрешность в рабочем диапазоне температур, не более	
NI PXI-4220	0.1 %
NI PXIe-433x	0.05 %
дополнительное смещение нуля в рабочем диапазоне температур, не более	
NI PXI-4220	
в диапазонах от ± 10 до ± 500 мВ	100 мкВ
в диапазонах от ± 555 мВ до ± 1 В	500 мкВ
NI PXIe-433x	90 мкВ/В
Тип разъемов	
NI PXI-4220	D-SUB 9-pin, 2 шт.
NI PXIe-4330, NI PXIe-4331	DIN 41612/IEC60603 96-pin
Потребляемая мощность (от шасси), не более	
NI PXI-4220	10 Вт
NI PXIe-4330, NI PXIe-4331	18.9 Вт
Габаритные размеры, не более	160 мм x 100 мм x 20 мм
Масса, не более	
NI PXI-4220	148 г
NI PXIe-4330, NI PXIe-4331	152 г
Рабочие условия эксплуатации	
температура	от 0 до $+55^\circ\text{C}$
относительная влажность воздуха	от 10 до 90 %
Предельные условия при хранении и транспортировании	
температура	от -10 до $+70^\circ\text{C}$
относительная влажность воздуха	от 10 до 90 %
Идентификационные данные программного обеспечения	
NI PXI-4220	NI-DAQ 7.x
NI PXIe-4330, NI PXIe-4331	NI-DAQmx 9.x

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус прибора в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерительный для резистивных мостовых схем	NI PXI-4220, NI PXIe-4330, NI PXIe-4331 (в соответствии с заказом)	1
Программное обеспечение на компакт-диске	NI-DAQ 7.x для NI PXI-4220 NI-DAQmx 9.x для NI PXIe-433x	1
Кабели и принадлежности	в соответствии с заказом	по заказу
Руководство по эксплуатации на русском языке	NI PXI-4220. Руководство пользователя NI PXI-433x. Руководство пользователя	1
Методика поверки	МП-NI4220/433x-2010	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом:

МП-NI4220/433x-2010. Модули измерительные для резистивных мостовых схем NI PXI-4220, NI PXIe-4330, NI PXIe-4331. Методика поверки. ГЦИ СИ «Росиспытания», 2010 г.

Межповерочный интервал – один год.

Необходимые средства поверки, требования к их основным метрологическим характеристикам и рекомендуемые средства поверки утвержденного типа:

Средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	Рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>вольтметр постоянного напряжения</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 0.6 до 10 В не более $\pm 0.05 \%$	<u>мультиметр цифровой Keithley 2000</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 0.6 до 10 В не более $\pm 0.008 \%$
<u>калибратор постоянного напряжения для NI PXIe-4220</u> : абсолютная погрешность установки постоянного напряжения не более $\pm [0.02 \% \cdot U + 20 \text{ мкВ}]$ в диапазоне от 10 до 500 мВ, $\pm [0.02 \% \cdot U + 100 \text{ мкВ}]$ в диапазоне от 555 мВ до 3 В, $\pm [0.02 \% \cdot U + 500 \text{ мкВ}]$ в диапазоне от 3.3 до 10 В <u>для NI PXIe-4330, NI PXIe-4331</u> : относительная погрешность установки постоянного напряжения 240 мВ не более $\pm 0.015 \%$	<u>калибратор универсальный Fluke 9100</u> абсолютная погрешность установки постоянного напряжения не более: $\pm [0.006 \% \cdot U + 4.16 \text{ мкВ}]$ в диапазоне от 5 до 320 мВ, $\pm [0.006 \% \cdot U + 41.6 \text{ мкВ}]$ в диапазоне от 320 мВ до 3.2 В, $\pm [0.0065 \% \cdot U + 416 \text{ мкВ}]$ в диапазоне от 3.2 до 32 В относительная погрешность установки постоянного напряжения 240 мВ не более $\pm 0.008 \%$

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип модулей измерительных для резистивных мостовых схем NI PXI-4220, NI PXIe-4330, NI PXIe-4331 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в производстве и эксплуатации.

Изготовитель: компания “National Instruments Corporation” (Венгрия).

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

Заместитель главы филиала корпорации
«Нэшнл Инструментс Раша Корпорэйшн»

П.Р. Сепоян

