

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые модульные NI 4461, NI 4462, NI 4495, NI 4496, NI 4498

Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые модульные NI 4461, NI 4462, NI 4495, NI 4496, NI 4498 (далее – модули) предназначены для измерения мгновенных значений напряжения в электрических цепях, в том числе с выхода первичных измерительных преобразователей различных величин.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) входного напряжения в цифровой код. Значения измеряемого напряжения отображаются в окнах программ, предназначенных для использования с различными типами первичных измерительных преобразователей. Все каналы являются изолированными и независимыми. Модуль NI 4461 имеет также каналы цифро-аналогового преобразования напряжения (ЦАП), в которых заданные значения напряжения выводятся на выход модуля. АЦП и ЦАП имеют разрешение 24 бит и максимальную частоту дискретизации 208400 Гц. Модули также имеют каналы для подачи управляющего постоянного тока смещения на первичные измерительные преобразователи, подключаемые к входам модуля. Подключение аналогового сигнала и вывод аналогового сигнала производится к контактам каналов на передней панели.

Модули имеют в своем составе источник опорного напряжения для автоподстройки, который позволяет минимизировать температурную погрешность измерения напряжения, опорный генератор частоты и триггер для синхронизации с внешними устройствами.

Модули различаются количеством каналов и диапазонами напряжения.

Модули имеют модификации по типу интерфейса. В наименовании модификации для заказа тип интерфейса приводится перед обозначением модуля. Номенклатура модификаций включает в себя: PCI-4461, PCI-4462, PXI-4461, PXI-4462, PXI-4495, PXI(PXIe)-4496, PXI(PXIe)-4498. Модули с интерфейсом PCI устанавливаются в слоты PCI компьютера, модули с интерфейсом PXI(PXIe) устанавливаются в слоты шасси PXI(PXIe).

Конструкция модулей представляет собой плату, на которой имеются лицевая панель с разъемом для присоединения измерительных кабелей, и разъем интерфейса. На плате и панелях модулей отсутствуют элементы регулировки и подстройки, доступные пользователю. Общий вид модулей представлен на рисунке 1 (показана модификация PCI-4461) и на рисунке 2 (показана модификация PXI-4462).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (драйвер) “NI-DAQmx”, устанавливаемое на контроллер (компьютер) служит для управления режимами работы модулей, его метрологически значимая часть предназначена для отображения, записи и хранения измеряемых значений величин. 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-DAQmx
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 9.2.0



место нанесения знака утверждения типа и знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид модулей с интерфейсом PCI



место нанесения знака утверждения типа и знака поверки

Рисунок 2 – Общий вид модулей с интерфейсом PXI (PXIe)

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
1	2
Каналы АЦП, измерение постоянного и переменного напряжения	
Количество каналов	
NI 4461	2
NI 4462	4
NI 4495, NI 4496, NI 4498	16
Диапазоны измерения напряжения, В	
NI 4461, NI 4462	$\pm 0,316$; ± 1 ; $\pm 3,16$; ± 10 ; $\pm 31,6$; $\pm 42,4$
NI 4495, NI 4496	± 1 ; ± 10
NI 4498	$\pm 0,316$; ± 1 ; $\pm 3,16$; ± 10
Входной импеданс; тип входа	
NI 4461, NI 4462	1 МОм / 217 пФ; АС/DC
NI 4495	10 МОм / 35 пФ; DC
NI 4496, NI 4498	10 МОм / 35 пФ; АС
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения U на частоте 1 кГц, мВ	
NI 4461, NI 4462 в рабочем диапазоне температур без автоподстройки	
диапазон $\pm 0,316$ В	$\pm(2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 1)$
диапазон ± 1 В	$\pm(2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2)$
диапазон $\pm 3,16$ В	$\pm(2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3)$
диапазон ± 10 В	$\pm(2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 7)$
диапазон $\pm 31,6$ В	$\pm(2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 30)$
диапазон $\pm 42,4$ В	$\pm(2,3 \cdot 10^{-2} \cdot U + 70)$
NI 4461, NI 4462 в рабочем диапазоне температур с автоподстройкой¹⁾	
диапазон $\pm 0,316$ В	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,1)$
диапазон ± 1 В	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,2)$
диапазон $\pm 3,16$ В	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5)$
диапазон ± 10 В	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,7)$
диапазон $\pm 31,6$ В	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5)$
диапазон $\pm 42,4$ В	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 7)$
NI 4495 в рабочем диапазоне температур	
без автоподстройки	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 1)$
с автоподстройкой ¹⁾	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,5)$
NI 4496, NI 4498 в рабочем диапазоне температур	
без автоподстройки	$\pm(1,8 \cdot 10^{-2} \cdot U + 3)$
с автоподстройкой ¹⁾	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2)$
<p>1) В течение 24 часов после автоподстройки (“Self-Calibrate”) при отклонении температуры окружающей среды в пределах ± 5 °С от температуры при автоподстройке.</p>	

Окончание таблицы 2

1	2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики на частотах F относительно уровня напряжения на частоте 1 кГц, дБ, не более	
NI 4461, NI 4462	
диапазоны $\pm 0,316; \pm 1$ В	
$F \leq 20$ кГц	0,2
$20 \text{ кГц} < F \leq 45 \text{ кГц}$	0,6
$45 \text{ кГц} < F \leq 92 \text{ кГц}$	1,0
диапазоны $\pm 3,16; \pm 10; \pm 31,6; \pm 42,4$ В	
$F \leq 20$ кГц	0,006
$20 \text{ кГц} < F \leq 45 \text{ кГц}$	0,03
$45 \text{ кГц} < F \leq 92 \text{ кГц}$	0,10
NI 4495, NI 4496, NI 4498	
$F \leq 20$ кГц	0,003
$20 \text{ кГц} < F \leq 45 \text{ кГц}$	0,01
$45 \text{ кГц} < F \leq 92 \text{ кГц}$	0,05
Каналы ЦАП, воспроизведение постоянного и переменного напряжения (модуль NI 4461)	
Количество каналов	2
Диапазоны воспроизведения напряжения, В	$\pm 0,1; \pm 1; \pm 10$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения U на частоте 1 кГц, мВ	
в рабочем диапазоне температур без автоподстройки	
диапазоны $\pm 0,1; \pm 1$ В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot U + 2)$
диапазон ± 10 В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-2} \cdot U + 10)$
в рабочем диапазоне температур с автоподстройкой ¹⁾	
	$\pm(4,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 1)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики на частотах F относительно уровня напряжения на частоте 1 кГц, дБ, не более	
$F \leq 20$ кГц	0,008
$20 \text{ кГц} < F \leq 92 \text{ кГц}$	0,10
Опорный генератор частоты	
Номинальное значение частоты, МГц	100
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты в течение одного года после выпуска из производства или подстройки	
NI 4461, NI 4462	$\pm 28 \cdot 10^{-6}$
NI 4495, NI 4496, NI 4498	$\pm 60 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого годового дрейфа частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Триггер	
Уровень напряжения, В (TTL/CMOS)	5
Длительность импульсов на входе, нс, не менее	
NI 4461, NI 4462	10
NI 4495, NI 4496, NI 4498	100
1) В течение 24 часов после автоподстройки ("Self-Calibrate") при отклонении температуры окружающей среды в пределах ± 5 °С от температуры при автоподстройке.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
1	2
Типы соединителей	
NI 4461, NI 4462	BNC; SMB (вход триггера)
NI 4495, NI 4496, NI 4498	Infiniband 4x; SMB (вход триггера)
Потребляемая мощность, Вт, не более	
NI 4461	
с интерфейсом PCI	17,7
с интерфейсом PXI	13,0
NI 4462	
с интерфейсом PCI	18,8
с интерфейсом PXI	13,1
NI 4495	23,1
NI 4496	
с интерфейсом PXI	26,1
с интерфейсом PXIe	16,3
NI 4498	
с интерфейсом PXI	27,6
с интерфейсом PXIe	17,8
Габаритные размеры (глубина × толщина × высота), мм	
с интерфейсом PCI	155 × 106 × 20
с интерфейсом PXI, PXIe	216 × 20 × 130
Масса, г, не более	
NI 4461, NI 4462 с интерфейсом PCI	227
NI 4461, NI 4462 с интерфейсом PXI	241
NI 4495, NI 4496, NI 4498	326
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °C	
модули с интерфейсом PCI	от 0 до 50
модули с интерфейсом PXI, PXIe	от 0 до 55
относительная влажность воздуха, %	
	от 10 до 90 (без конденсата)

Знак утверждения типа

наносится на 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
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой модульный NI 4461/NI 4462/NI 4495/NI 4496/NI 4498	1 шт. по заказу
Компакт-диск с драйвером NI-DAQmx и документацией	1 шт.
Кабели и принадлежности	по заказу
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки NI4461/МП-2020	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу NI4461/МП-2020 «ГСИ. Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые модульные NI 4461, NI 4462, NI 4495, NI 4496, NI 4498. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 27.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный 9100 (с опцией 100), регистрационный номер 25985-09;
- 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 и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям напряжения измерительным аналого-цифровым модульным NI 4461, NI 4462, NI 4495, NI 4496, NI 4498

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц (приказ Росстандарта от 29.05.2018 г. № 1053)

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

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

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

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

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

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.