



**Закрытое Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»  
АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА**

127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5  
тел./факс (495)926-71-85 E-mail: [post@actimaster.ru](mailto:post@actimaster.ru)  
<http://www.actimaster.ru>

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО «АКТИ-Мастер»

  
В.В. Федулов

25 » сентября 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи напряжения измерительные  
аналого-цифровые модульные  
NI PXIe-4302, NI PXIe-4303, NI PXIe-4304, NI PXIe-4305

Методика поверки  
NI4302МП-2017

Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»



Д.Р. Васильев

г. Москва  
2017

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые модульные NI PXIe-4302, NI PXIe-4303, NI PXIe-4304, NI PXIe-4305 (далее – модули), изготавливаемые компаниями “National Instruments Corporation” (США), “National Instruments Corporation” (Венгрия), “National Instruments Malaysia Sdn. Bhd.” (Малайзия), и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование и функциональное тестирование	7.2	да	да
Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.3	да	да

1.2 Если у поверяемого модуля используется один или несколько из 32 измерительных каналов и не все диапазоны, то по запросу пользователя поверка может быть проведена только для определенных номеров каналов и диапазонов, при этом должна быть сделана соответствующая запись в свидетельстве о поверке.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки, рег. номер реестра
1	2	3	4	5
<b>Средства измерений</b>				
1	Калибратор постоянного напряжения	7.3	абсолютная погрешность воспроизведения постоянного напряжения 95 мВ не более $\pm 15 \mu\text{V}$ ; 9.5 В не более $\pm 1.5 \text{ mV}$ ; 40 В не более $\pm 7.5 \text{ mV}$	Калибратор универсальный Fluke 9100; рег. № 25985-09
<b>Вспомогательные средства и принадлежности</b>				
1	Шасси PXI Express	Разделы 6, 7	не менее 4-х слотов PXIe	National Instruments PXIe-1075
2	Модуль контроллера	Разделы 6, 7	HDD $\geq 40 \text{ GB}$ ОЗУ $\geq 512 \text{ MB}$	National Instruments PXIe-8105
3	Монитор	Разделы 6, 7	-	-
4	Клавиатура компьютерная	Разделы 6, 7	-	-
5	Манипулятор «мышь»	Разделы 6, 7	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6	Блок терминальный	Разделы 6, 7	коммутация контактов «+» и «-» модуля, 32 канала	National Instruments TB-4302 для NI PXIe-4302/4303 National Instruments TB-4304 для NI PXIe-4304/4305
<b>Программное обеспечение</b>				
1	Операционная система	Разделы 6, 7	управление работой модуля	Windows XP (Windows 7)
2	Драйвер	Разделы 6, 7	управление работой модуля	National Instruments NI-DAQmx версии 15.1.1 и выше
2	Программа управляющая	разделы 7.2, 7.3	управление режимами и параметрами работы модуля	National Instruments "LabVIEW Signal Express"

2.2 Средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

2.3 Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых генераторов с требуемой точностью.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, имеющие практический опыт в области электрических измерений.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения модуля необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение шасси с модулем к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта шасси;
- заземление шасси и калибратора должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединения модуля и калибратора следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с модулем в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с модулем в случае обнаружения его повреждения.

### 5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов модуля;
- отсутствие механических повреждений корпуса модуля или платы;
- правильность маркировки и комплектность модуля.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого модуля, его следует направить в сервисный центр для проведения ремонта.

### **6.2 Подготовка к поверке**

6.2.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации модуля, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.2 Выполнить установку модуля:

- 1) установить в 3 левых слота шасси PXIe модуль контроллера;
- 2) присоединить к контроллеру монитор, клавиатуру и мышь;
- 3) подсоединить шасси и монитор к сети 220 V/50 Hz;
- 4) установить модуль в слот шасси PXIe;
- 5) в свободные слоты шасси установить фальш-панели; выбрать на шасси режим высокой скорости вентилятора;
- 6) присоединить к входному разъему модуля терминальный блок;
- 7) включить шасси и контроллер, дождаться загрузки Windows.

6.2.3 Если на контроллере не установлен драйвер NI-DAQmx версии 15.1.1 и выше, то следует установить драйвер из комплекта модуля в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации модуля.

6.2.3 Подготовить к работе калибратор.

6.2.4 Выдержать модуль и калибратор во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева модуля 20 min.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Общие указания по проведению поверки**

7.1.1 Операцию поверки 7.3 следует выполнять последовательно для каждого из каналов, подлежащих поверке.

7.1.2 В процессе выполнения операций результаты заносятся в протокол поверки.

Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблице 7.3.

При получении отрицательных результатов необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате генератор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки или ремонта.

## 7.2 Опробование и функциональное тестирование

7.2.1 Запустить программу “Measurement & Automation Explorer”, затем в меню “Devices & Interfaces” выбрать ярлык с наименованием шасси, и убедиться в том, что в списке устройств отображается наименование модуля номер слота шасси. Кликнуть на имени модуля, при этом в окне должен отобразиться серийный номер модуля.

7.2.2 В меню “Software” выбрать папку “Software”, открыть вложенную папку “NI-DAQmx”. В окне справа должен отобразиться номер версии (Version) драйвера.

7.2.3 В меню “Devices & Interfaces” кликнуть на наименовании модуля в списке устройств, и запустить процедуру тестирования “Self-Test”. После завершения процедуры тестирования должно появиться сообщение “The self test completed successfully”.

7.2.4 Закрыть программу “Measurement & Automation Explorer”.

Запустить программу “LabVIEW Signal Express” (New Project).

Нажать клавишу “Add Step” и выбрать “Acquire Signals” – “DAQmx Acquire” – “Analog Input” – “Voltage”.

Во внутреннем окне “Add Channels to Task” выбрать номер канала, и подтвердить выбор нажатием “OK”.

В окне “Channel Settings” кликнуть правой кнопкой мыши на строке с номером канала.

Выбрать опцию “Change Physical Channel”, в появившемся списке выбрать следующий номер канала, подтвердить выбор нажатием “OK”. Проверить аналогично остальные каналы.

Нажать клавишу “Add Step” и выбрать “Analysis” – “Time-Domain Measurements” – “Amplitude and Levels”.

В ходе проверки выбора каналов в программе “LabVIEW Signal Express” не должно быть сообщений об ошибках.

7.2.5 Записать результаты проверки по пунктам 7.2.1 – 7.2.4 в таблицу 7.2.

Таблица 7.2 – Опробование и функциональное тестирование

Содержание проверки	Результат проверки	Критерии проверки
отображение серийного номера и номера слота шасси		правильно отображаются серийный номер и номер слота шасси
идентификация ПО		“NI-DAQmx” версии 15.1.1 или выше
процедура “Self-Test”		сообщение “The self-test completed successfully”
выбор каналов		нет сообщений об ошибках

## 7.3 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

7.3.1 Выполнить соединения выбранного канала модуля с калибратором, используя кабель с разъемами “banana” из комплекта калибратора, короткие отрезки провода сечением (0.5 ... 1.0) мм и зажимы типа «крокодил»:

- соединить контакт “AI+” терминального блока с гнездом “HI” калибратора;
- соединить контакт “AI-” терминального блока с гнездом “LO” калибратора.

7.3.2 Войти в меню “DAQmx Acquire”.

В окне “Channel Settings” кликнуть правой кнопкой мыши на строке с номером канала. Выбрать опцию “Change Physical Channel”, в появившемся списке выбрать нужный номер канала, подтвердить выбор нажатием “OK”.

7.3.3 Сделать установки:  
 Device – Coupling: DC  
 Settings – Terminal configuration: Differential  
 Timing Settings  
 Acquisition Mode: Continuous Samples  
 Rate (Hz): 5000 (5k)  
 Samples to Read: 5000 (5k)

7.3.4 Ввести значение диапазона измерений Signal Input Range, указанное в столбце 1 таблицы 7.3 (Max Value – положительное значение, Min Value – отрицательное значение).

7.3.5 Установить на калибраторе соответствующее значение постоянного напряжения, указанное в столбце 2 таблицы 7.3, перевести выход калибратора в положение “ON”.

7.3.6 Войти в меню “Amplitude and Levels”.  
 Запустить процесс сбора данных нажатием клавиши “Run”.

7.3.7 Записать отсчет “DC Value” в соответствующую ячейку столбца 3 таблицы 7.3. Отчет на модуле должен находиться в пределах, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.

7.3.8 Для модулей NI PXIe-4304, NI PXIe-4305 перейти к пункту 7.3.9.  
 Для модулей NI PXIe-4302, NI PXIe-4303 выполнить действия по пунктам 7.3.4 – 7.3.7 для второго диапазона, указанного в столбце 1 таблицы 7.3.1.

7.3.9 Остановить процесс сбора данных нажатием клавиши “Stop”.

7.3.10 Перевести выход калибратора в положение “OFF”.

7.3.11 Выполнить действия по пунктам 7.3.1 – 7.3.10 для остальных каналов модуля, подлежащих поверке.

Таблица 7.3.1 – Погрешность измерения постоянного напряжения NI PXIe-4302, NI PXIe-4303

Диапазон	Значение напряжения калибратора	Измеренное значение напряжения	Пределы допускаемых значений
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
±100 mV	0 mV		±0.029 mV
	+95 mV		+(94.930 ... 95.070) mV
	-95 mV		-(94.930 ... 95.070) mV
±10 V	0 V		±0.0024207 V
	+9.5 V		+(9.49579 ... 9.50421) V
	-9.5 V		-(9.49579 ... 9.50421) V

Таблица 7.3.2 – Погрешность измерения постоянного напряжения NI PXIe-4304, NI PXIe-4305

Диапазон	Значение напряжения калибратора	Измеренное значение напряжения	Пределы допускаемых значений
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
±42 V	0 V		
	+40 V		+(39.9807 ... 40.0193) V
	-40 V		-(39.9807 ... 40.0193) V

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Протокол поверки**

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7 настоящего документа.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

### **8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки**

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

### **8.3 Извещение о непригодности**

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.