

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые и цифро-аналоговые модульные NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368

### Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые и цифро-аналоговые модульные NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368 (далее – модули) предназначены для измерения и воспроизведения мгновенных значений электрического напряжения.

### Описание средства измерений

Модули представляют собой многоканальные устройства с функциями аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования напряжения.

В каналах аналого-цифрового преобразования входное напряжение поступает на программируемый аттенюатор и дифференциальный усилитель. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) производит преобразование мгновенного значения напряжения аналогового сигнала в двоичный цифровой код. Модули NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6363 имеют один канал АЦП и мультиплексор для коммутации входных каналов. В модулях NI 6356, NI 6366, NI 6368 каналы АЦП являются независимыми (количество АЦП равно количеству входных каналов).

В каналах цифро-аналогового преобразования заданное в виде последовательного двоичного цифрового кода значение напряжения преобразуется цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП) в аналоговый сигнал мгновенного значения напряжения. После масштабного преобразования в программируемом аттенюаторе и дифференциальном усилителе аналоговый сигнал выводится на выход модуля. Все каналы ЦАП являются независимыми.

Разрядность АЦП и ЦАП модулей – 16 бит, кроме модуля NI 6281, который имеет разрядность АЦП 18 бит.

Модули имеют также каналы цифрового входа/выхода, конфигурируемые пользователем, в том числе два либо четыре канала цифрового счетчика импульсов и один канал цифрового генератора импульсов. Счетчик импульсов с разрядностью 32 бит позволяет выполнять измерение временных интервалов и частоты цифровых сигналов, а генератор импульсов может формировать одиночные импульсы заданной длительности, пакеты или непрерывную последовательность импульсов с заданным периодом (частотой). Синхронизация счетчика и генератора производится по выбору от внутреннего опорного генератора или от внешнего сигнала на цифровом входе.

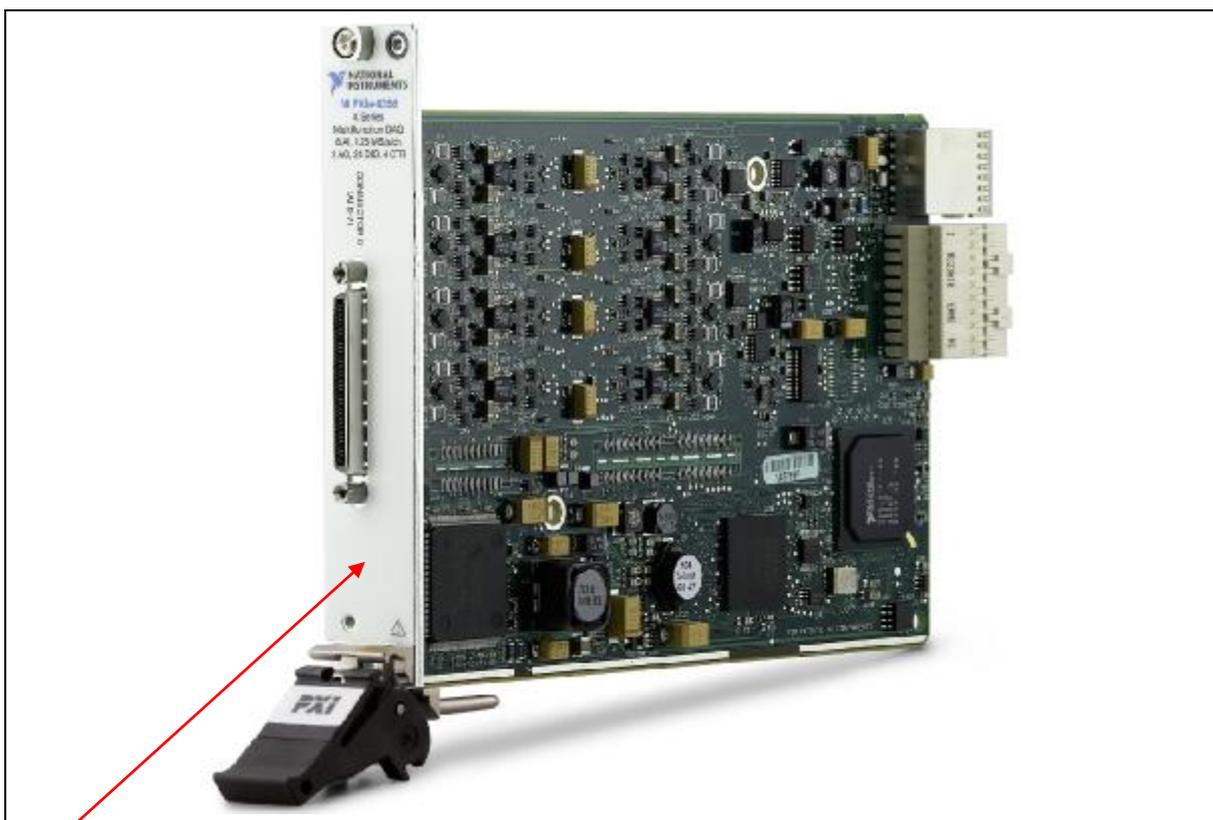
Модули выпускаются в следующих модификациях: PXI-6221, USB-6221, PXI-6251, PXIe-6251, USB-6251, PXI-6255, USB-6255, PXI-6259, PXIe-6259, USB-6259, PXI-6281, USB-6281, USB-6343, PXIe-6356, PXIe-6363, USB-6363, PXIe-6366, USB-6366, PXIe-6368.

Модификации с интерфейсом PXI, PXIe устанавливаются в слоты шасси типа PXI (PXIe), модификации с интерфейсом USB присоединяются USB-кабелем к компьютеру.

Модули могут иметь различные исполнения сигнальных разъемов.

Модули выполнены в виде платы, на которой закреплены лицевая панель с разъемами для присоединения сигнальных кабелей, и разъем интерфейса. Модули с интерфейсами USB помещены в прочный металлический корпус, для их питания требуется внешний источник постоянного напряжения.

На плате и панелях модулей отсутствуют элементы регулировки и подстройки, доступные пользователю. Общий вид модулей с интерфейсами PXI (PXIe) представлен на рисунке 1 (показана модификация PXIe-6356). Общий вид модулей с интерфейсом USB представлен на рисунке 2 (показана модификация USB-6281).



место нанесения знака утверждения типа и знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид модулей с интерфейсами PXI, PXIe



место нанесения знака утверждения типа и знака поверки

Рисунок 2 – Общий вид модулей с интерфейсом USB

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (драйвер) “NI-DAQmx” служит для управления режимами работы модулей, его метрологически значимая часть предназначена для задания и измерения значений величин.

Драйвер устанавливается на компьютер (контроллер).

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Тип интерфейса, количество каналов, частота дискретизации

Модуль	Интерфейс	Количество каналов		Максимальная частота дискретизации, Гц <sup>2)</sup>	
		АЦП <sup>1)</sup>	ЦАП	АЦП	ЦАП
NI 6221	PXI, USB	16	2	$2,5 \cdot 10^5$	$8,33 \cdot 10^5$
NI 6251	PXI, PXIe, USB	16	2	$1,25 \cdot 10^6$	$2,86 \cdot 10^6$
NI 6255	PXI, USB	80	2	$1,25 \cdot 10^6$	$2,86 \cdot 10^6$
NI 6259	PXI, PXIe, USB	32	4	$1,25 \cdot 10^6$	$2,86 \cdot 10^6$
NI 6281	PXI, USB	16	2	$6,25 \cdot 10^5$	$2,86 \cdot 10^6$
NI 6343	USB	32	4	$5 \cdot 10^5$	$9 \cdot 10^5$
NI 6356	PXIe, USB	8 <sup>3)</sup>	2	$1,25 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^6$
NI 6363	PXIe, USB	32	4	$2 \cdot 10^6$	$2,86 \cdot 10^6$
NI 6366	PXIe, USB	8 <sup>3)</sup>	2	$2 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^6$
NI 6368	PXIe	16 <sup>3)</sup>	4	$2 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^6$

1) Однополярное подключение. При дифференциальном подключении количество каналов вдвое меньше.  
2) На один канал, при работе большего количества каналов значение уменьшается.  
3) Только дифференциальное подключение.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ (АЦП)	
Диапазоны измерения напряжения, В	
NI 6221, NI 6343	$\pm 0,2; \pm 1; \pm 5; \pm 10$
NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6363	$\pm 0,1; \pm 0,2; \pm 0,5; \pm 1; \pm 2; \pm 5; \pm 10$
NI 6356, NI 6366, NI 6368	$\pm 1; \pm 2; \pm 5; \pm 10$
Входной импеданс	
NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6363	$>10 \text{ ГОм} / 100 \text{ пФ}$
NI 6356, NI 6366, NI 6368	$>100 \text{ ГОм} / 10 \text{ пФ}$

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения U при температуре (23 ±10) °С, мкВ	
NI 6221	
в диапазоне ±0,2 В	$\pm(2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 70)$
в диапазоне ±1 В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 189)$
в диапазоне ±5 В	$\pm(1,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 820)$
в диапазоне ±10 В	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1600)$
NI 6251, NI 6255, NI 6259	
в диапазоне ±0,1 В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 35)$
в диапазоне ±0,2 В	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 44)$
в диапазоне ±0,5 В	$\pm(1,14 \cdot 10^{-4} \cdot U + 73)$
в диапазоне ±1 В	$\pm(1,02 \cdot 10^{-4} \cdot U + 117)$
в диапазоне ±2 В	$\pm(9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 230)$
в диапазоне ±5 В	$\pm(9,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 550)$
в диапазоне ±10 В	$\pm(8,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1090)$
NI 6281	
в диапазоне ±0,1 В	$\pm(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 14)$
в диапазоне ±0,2 В	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 19)$
в диапазоне ±0,5 В	$\pm(8,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 31)$
в диапазоне ±1 В	$\pm(8,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 42)$
в диапазоне ±2 В	$\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 70)$
в диапазоне ±5 В	$\pm(7,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 150)$
в диапазоне ±10 В	$\pm(6,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 310)$
NI 6343	
в диапазоне ±0,2 В	$\pm(1,65 \cdot 10^{-4} \cdot U + 25)$
в диапазоне ±1 В	$\pm(1,35 \cdot 10^{-4} \cdot U + 104)$
в диапазоне ±5 В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 480)$
в диапазоне ±10 В	$\pm(1,22 \cdot 10^{-4} \cdot U + 970)$
NI 6356, NI 6366, NI 6368	
в диапазоне ±1 В	$\pm(1,77 \cdot 10^{-4} \cdot U + 113)$
в диапазоне ±2 В	$\pm(1,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 210)$
в диапазоне ±5 В	$\pm(1,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 490)$
в диапазоне ±10 В	$\pm(1,53 \cdot 10^{-4} \cdot U + 970)$
NI 6363	
в диапазоне ±0,1 В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20)$
в диапазоне ±0,2 В	$\pm(1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 29)$
в диапазоне ±0,5 В	$\pm(9,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 56)$
в диапазоне ±1 В	$\pm(8,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 105)$
в диапазоне ±2 В	$\pm(7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 200)$
в диапазоне ±5 В	$\pm(7,6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 480)$
в диапазоне ±10 В	$\pm(7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 950)$

Продолжение таблицы 3

Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения U, обусловленной отклонением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур от $(23 \pm 10)$ °С, типовые значения, мкВ/°С	
NI 6221	
в диапазоне $\pm 0,2$ В	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 35)$
в диапазоне $\pm 1$ В	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 79)$
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 300)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 570)$
NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6363	
в диапазоне $\pm 0,1$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 9)$
в диапазоне $\pm 0,2$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 11)$
в диапазоне $\pm 0,5$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 17)$
в диапазоне $\pm 1$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 27)$
в диапазоне $\pm 2$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 48)$
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 105)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 210)$
NI 6281	
в диапазоне $\pm 0,1$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6)$
в диапазоне $\pm 0,2$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7)$
в диапазоне $\pm 0,5$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 10)$
в диапазоне $\pm 1$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 15)$
в диапазоне $\pm 2$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 26)$
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 55)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 110)$
NI 6343	
в диапазоне $\pm 0,2$ В	$\pm(7,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7,8)$
в диапазоне $\pm 1$ В	$\pm(7,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 26)$
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(7,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 115)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(7,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 230)$
NI 6356, NI 6366, NI 6368	
в диапазоне $\pm 1$ В	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50)$
в диапазоне $\pm 2$ В	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 84)$
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 180)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 350)$
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ (ЦАП)	
Диапазоны воспроизведения напряжения, В	
NI 6221, NI 6343	$\pm 10$
NI 6251, NI 6255, NI 6259	$\pm 5; \pm 10$
NI 6281	$\pm 1; \pm 2; \pm 5; \pm 10$
NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368	$\pm 5; \pm 10$
Выходное сопротивление, Ом	
NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6363	0,2
NI 6356, NI 6366, NI 6368	0,4

Окончание таблицы 3

Пределы дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения $U$ , обусловленной отклонением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур от $(23 \pm 10)^\circ\text{C}$ на один $^\circ\text{C}$ , типовые значения, мкВ/ $^\circ\text{C}$	
NI 6221 в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1 \cdot 10^{-5} \cdot U + 50)$
NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6363	
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 20)$
NI 6281	
в диапазоне $\pm 1$ В	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 50)$
в диапазоне $\pm 2$ В	$\pm(2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 60)$
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 85)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 120)$
NI 6343 в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1,13 \cdot 10^{-5} \cdot U + 48)$
NI 6356, NI 6366, NI 6368	
в диапазоне $\pm 5$ В	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 5)$
в диапазоне $\pm 10$ В	$\pm(1,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 10)$
<b>ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ</b>	
Количество каналов	
NI 6221/37-pin	10
NI 6221/68-pin, NI 6251, NI 6255, NI 6281, NI 6356, NI 6366	24
NI 6259, NI 6343, NI 6363, NI 6368	48
Логические низкий и высокий уровни напряжения, В	0,8 / 2,2
Диапазон частот счетчиков и генератора импульсов, Гц	от $6,25 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты генератора импульсов в рабочем диапазоне температур	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Потребляемая мощность (для модификаций), Вт, не более	
PXI-6221	5
USB-6221, PXI-6251/6255/6259	10
PXIe-6251/6255/6259	20
PXI-6281	11
USB-6251/6255/6259/6281	12
PXIe-6356/6363	22
PXIe-6366, USB-6366, PXIe-6368	30
Напряжение постоянного тока питания для модулей с интерфейсом USB, В	от 11 до 30
Габаритные размеры (для типа интерфейса и вида сигнального разъема), глубина $\times$ высота $\times$ толщина, мм, не более	
PXI, PXIe	$216 \times 130 \times 20$
USB Screw Terminal	$267 \times 171 \times 45$
USB BNC	$286 \times 170 \times 69$
USB Mass Terminal	$188 \times 171 \times 45$

Окончание таблицы 4

Масса (для модификаций и видов сигнального разъема), г, не более	
PXI-6221	162
USB-6221/6251/6255/6259 (BNC/Screw Terminal)	1240
USB-6221 Mass Terminal	907
PXI-6251, PXI-6281, PXIe-6259	225
PXI-6255, PXI-6259	236
PXIe-6251	208
USB-6251/6255/6259 Mass Terminal	816
USB-6281 Screw Terminal, USB-6343 Screw Terminal	1460
USB-6281 Mass Terminal	1040
USB-6343 Mass Terminal, USB-6363/6366 BNC	1803
PXIe-6356/PXIe-6366	168
USB-6356/USB-6366 Screw Terminal	1428
USB-6356 BNC	1536
PXIe-6363	215
USB-6363/6366 Screw Terminal	1459
USB-6363/6366 Mass Terminal	971
PXIe-6368	241
<b>Рабочие условия применения</b>	
температура окружающего воздуха, °С	
модули с интерфейсом PXI, PXIe	от 0 до 55
модули с интерфейсом USB	от 0 до 45
относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от 10 до 90

**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 5.

Таблица 5 – Комплектность модулей

Наименование и обозначение	Кол-во
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368	1 шт. по заказу
Компакт-диск CD с драйвером NI-DAQmx и документацией	1 шт.
Адаптер сетевой (для модуля с интерфейсом USB)	1 шт.
Кабели и принадлежности	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки NI6368/МП-2020	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу NI6368/МП-2020 «ГСИ. Преобразователи напряжения измерительные аналого-цифровые и цифро-аналоговые модульные NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 27.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр цифровой модульный NI PXIe-4081, регистрационный номер 68422-17;
- калибратор многофункциональный Fluke 5730A с усилителем Fluke 5725A, регистрационный номер 60407-15 (усилитель Fluke 5725A не используется);
- частотомер универсальный Tektronix FCA3000, регистрационный номер 51532-12.

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 и цифро-аналоговым модульным NI 6221, NI 6251, NI 6255, NI 6259, NI 6281, NI 6343, NI 6356, NI 6363, NI 6366, NI 6368**

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

**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.