

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые модульные NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5132, NI 5133, NI 5142, NI 5152, NI 5160

### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые модульные NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5132, NI 5133, NI 5142, NI 5152, NI 5160 предназначены для измерения и анализа амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

### Описание средства измерений

Принцип действия основан на аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени в цифровой код, математической обработке сигнала в цифровой форме, и отображении его на дисплее в виде осциллограммы.

Конструктивно модели с интерфейсами PXI, PXIe, PCI выполнены в виде экранированной сборки с лицевой панелью и разъемами интерфейса. Модели с интерфейсами PXI, PXIe устанавливаются в слот шасси PXI или PXI Express, их внешний вид показан на фотографии 1. Модели с интерфейсом PCI устанавливаются в соответствующий слот компьютера, их внешний вид показан на фотографии 2. Модели с интерфейсом USB (фотография 3) выполнены в пластиковом корпусе с кабелем для подключения к компьютеру. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части корпуса.

### Программное обеспечение

Пакет программного обеспечения устанавливается на внешний контроллер (компьютер), и работает под управлением операционной системы Windows. Программное обеспечение выполняет функции управления режимами работы, математические функции обработки и представления измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты	«низкий» (класс риска А) по WELMEC 7.2
идентификационное наименование	NI-Scope
идентификационный номер версии	4.1 и выше



место пломбирования  
Фотография 1



место пломбирования

Фотография 2



место пломбирования

Фотография 3

### Метрологические и технические характеристики

тип интерфейса	
NI 5105, NI 5124, NI 5142, NI 5152	PXI, PCI
NI 5122	PXI, PXIe, PCI
NI 5132, NI5133	USB
NI 5160	PXIe
количество каналов	
NI 5105	8
NI 5122, NI 5124, NI 5132, NI 5133, NI 5142, NI 5152	2
NI 5160	2 или 4 (по заказу)
входное сопротивление	
NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152, NI 5160	50 Ом; 1 МОм
NI 5132, NI 5133	1 МОм
разрядность аналого-цифрового преобразователя	
NI 5105, NI 5124	12 бит
NI 5122, NI 5142	14 бит
NI 5132, NI 5133, NI 5152	8 бит
NI 5160	10 бит

диапазоны вертикальной шкалы R (дискретные значения)	
NI 5105 входное сопротивление 50 Ом входное сопротивление 1 МОм	от 0,05 до 6 В от 0,05 до 30 В
NI 5122, NI 5124, NI 5142 входное сопротивление 50 Ом входное сопротивление 1 МОм	от 0,2 до 10 В от 0,2 до 20 В
NI 5132, NI 5133	от 0,04 до 40 В
NI 5152	от 0,1 до 10 В
NI 5160 входное сопротивление 50 Ом входное сопротивление 1 МОм	от 0,05 до 5 В от 0,05 до 50 В
диапазоны установки напряжения смещения U <sub>0</sub>	
NI 5105	функция отсутствует
NI 5122, NI 5124, NI 5142 входное сопротивление 50 Ом входное сопротивление 1 МОм	0,5 · R, R ≤ 4 В 0,5 · R, R ≤ 10 В
NI 5132, NI 5133 диапазон от 0,04 до 0,4 В диапазон от 1 до 4 В диапазон 10 В диапазон 20 В диапазон 40 В	± 0,4 В ± 4 В ± 25 В ± 20 В ± 10 В
NI 5152 диапазон от 0,1 до 1 В входное сопротивление 50 Ом; диапазон 2 В входное сопротивление 50 Ом; диапазон 4 В входное сопротивление 50 Ом; диапазон 10 В входное сопротивление 1 МОм; диапазон от 2 до 10 В	± 1 В ± 6 В ± 5 В ± 2 В ± 10 В
NI 5160 диапазон от 0,05 до 1 В входное сопротивление 50 Ом; диапазон 2 В входное сопротивление 1 МОм; диапазон от 2 до 10 В входное сопротивление 1 МОм; диапазон 20 В входное сопротивление 1 МОм; диапазон 50 В	± 0,5 В ± 1,5 В ± 5 В ± 30 В ± 15 В
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения U <sub>0</sub>	
NI 5122, NI 5124, NI 5142	± 0,004 · U <sub>0</sub>
NI 5132, NI 5133 <sup>1</sup> диапазон 0,04 В диапазоны от 0,1 до 40 В	± 2 мВ ± 0,025 · U <sub>0</sub>
NI 5152 <sup>1</sup>	± 0,009 · U <sub>0</sub>
NI 5160	± 0,014 · U <sub>0</sub>
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения U	
NI 5105 с интерфейсом PXI <sup>1,2</sup> входное сопротивление 50 Ом	± [0,01 · U + 0,0025 · R + 0,6 мВ]

примечание 1. в формулах ниже первый член представляет погрешность коэффициента отклонения, а второй (и третий) члены характеризуют остаточное смещение.

примечание 2. в пределах ± 5 °С от температуры, при которой выполнена автоподстройка (Self-Calibration).

<p>входное сопротивление 1 МОм диапазон 0,05 В диапазон от 0,2 до 6 В диапазон 30 В</p>	<p><math>\pm [0,01 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 0,6 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 0,6 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0075 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 0,6 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5105 с интерфейсом PCI<sup>1,2</sup> входное сопротивление 50 Ом входное сопротивление 1 МОм диапазон 0,05 В диапазон от 0,2 до 6 В диапазон 30 В</p>	<p><math>\pm [0,01 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,01 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0075 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5122, NI 5142 с интерфейсом PXI, PXIe<sup>1,2</sup> диапазоны 0,2; 0,4 В диапазон 1 В диапазон 2 В диапазоны 4; 10 В диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>	<p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,2 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,6 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 8 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 13 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5122, NI 5142 с интерфейсом PCI<sup>1,2</sup> диапазоны 0,2; 0,4; 1; 2 В диапазоны 4; 10 В диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>	<p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 2 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 8 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 13 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5124 с интерфейсом PXI<sup>1,2</sup> диапазоны 0,2; 0,4 В диапазоны 1; 2 В диапазоны 4; 10 В диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>	<p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,3 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,5 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5124 с интерфейсом PCI<sup>1,2</sup> диапазоны 0,2; 0,4 В диапазоны 1; 2 В диапазоны 4; 10 В диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>	<p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,8 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 2,1 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5132, NI 5133<sup>1,2</sup></p>	<p><math>\pm [0,02 \cdot U + 0,01 \cdot R + 0,3 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5152<sup>1,2</sup> диапазоны от 0,1 до 1 В диапазоны от 2 до 10 В</p>	<p><math>\pm [0,0126 \cdot U + 0,01 \cdot R + 0,5 \text{ мВ}]</math> <math>\pm [0,0126 \cdot U + 0,01 \cdot R + 5 \text{ мВ}]</math></p>
<p>NI 5160<sup>1,3</sup></p>	<p><math>\pm [0,02 \cdot U + 0,006 \cdot R + 0,6 \text{ мВ}]</math></p>
<p>пределы допускаемой относительной погрешности измерения переменного напряжения (скз) частотой 50 кГц</p>	
<p>NI 5105<sup>2</sup> входное сопротивление 50 Ом, типовое значение входное сопротивление 1 МОм диапазон 0,05 В диапазоны 0,2; 1 В диапазоны 6; 30 В</p>	<p><math>\pm 1,2 \% (\pm 0,1 \text{ дБ})</math> <math>\pm 2,3 \% (\pm 0,2 \text{ дБ})</math> <math>\pm 1,5 \% (\pm 0,13 \text{ дБ})</math> <math>\pm 4,7 \% (\pm 0,4 \text{ дБ})</math></p>
<p>NI 5122, NI 5124, NI 5142<sup>2</sup> входное сопротивление 50 Ом входное сопротивление 1 МОм</p>	<p><math>\pm 0,7 \% (\pm 0,06 \text{ дБ})</math> <math>\pm 1,0 \% (\pm 0,09 \text{ дБ})</math></p>
<p>NI 5132, NI 5133</p>	<p><math>\pm 2,0 \% (\pm 0,18 \text{ дБ})</math></p>

Примечание 3. для диапазонов от 0,2 В и выше; в пределах  $\pm 3$  °С от температуры, при которой выполнена автоподстройка (Self-Calibration).

NI 5152 NI 5160 <sup>2</sup>	не нормируются ± 6 % (± 0,5 дБ)
верхняя частота полосы пропускания (по уровню амплитуды напряжения 0,707)	
NI 5105, входное сопротивление 50 Ом диапазон 0,05 В остальные диапазоны	55 МГц 60 МГц
NI 5122, NI 5142 входное сопротивление 50 Ом; диапазон 0,2 В входное сопротивление 50 Ом; остальные диапазоны	80 МГц 100 МГц
NI 5124 входное сопротивление 50 Ом; диапазон 0,2 В входное сопротивление 50 Ом; остальные диапазоны входное сопротивление 1 МОм; диапазон 0,2 В входное сопротивление 1 МОм; остальные диапазоны	85 МГц 150 МГц 75 МГц 145 МГц
NI 5132, NI 5133 диапазон 0,04 В остальные диапазоны	35 МГц 50 МГц
NI 5152 входное сопротивление 50 Ом; диапазон 0,1 В входное сопротивление 50 Ом; остальные диапазоны входное сопротивление 1 МОм; диапазон 0,1 В входное сопротивление 1 МОм; остальные диапазоны	135 МГц 300 МГц 110 МГц 260 МГц
NI 5160, входное сопротивление 50 Ом	500 МГц
максимальная скорость выборки (частота дискретизации) в реальном времени	
NI 5105	60 МГц
NI 5122, NI 5142	100 МГц
NI 5124	200 МГц
NI 5132	50 МГц
NI 5133	100 МГц
NI 5152	1 ГГц
NI 5160 на один или два канала на четыре канала	2,5 ГГц 1,25 ГГц
пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора	
NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152	± 25 · 10 <sup>-6</sup>
NI 5132, NI 5133	± 50 · 10 <sup>-6</sup>
NI 5160, типовое справочное значение	± 10 · 10 <sup>-6</sup>
тип входных соединителей	
NI 5105	SMB(f)
остальные модели	BNC(f)
габаритные размеры (высота x глубина x толщина), мм	
модели с интерфейсом PXI, PXIe	131 x 214 x 20
модели с интерфейсом PCI	113 x 355 x 20
модели с интерфейсом USB	103 x 185 x 34

масса, не более	
NI 5105 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	474 г 433 г
NI 5124 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	383 г 455 г
NI 5142 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	459 г 470 г
NI 5132, NI 5133	244 г
NI 5152 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	462 г 445 г
NI 5160	430 г
потребляемая мощность, не более	
NI 5105 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	16,15 Вт 15,85 Вт
NI 5122 с интерфейсом PXI с интерфейсом PXIe с интерфейсом PCI	16,7 Вт 33,1 Вт 17,9 Вт
NI 5124 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	17,6 Вт 19,4 Вт
NI 5132, NI 5133	1,15 Вт
NI 5142 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	24,7 Вт 26,1 Вт
NI 5152 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI	21,65 Вт 22,65 Вт
NI 5160	34,8 Вт
рабочие условия применения (группа 3 ГОСТ 2261-94)	
температура окружающей среды NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152 с интерфейсом PXI с интерфейсом PCI NI 5132, NI 5133, NI 5160	от 0 до + 55 °С от 0 до + 45 °С от 0 до + 45 °С
относительная влажность воздуха без конденсата, не более	от 10 до 90 %
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152, NI 5160 NI 5132, NI 5133	от – 40 до + 70 °С от – 20 до + 70 °С
относительная влажность воздуха без конденсата, не более NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152, NI 5160 NI 5132, NI 5133	от 5 до 95 % от 10 до 90 %
предельная высота над уровнем моря при температуре 25 °С	2000 м
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	кол-во
осциллограф цифровой модульный NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5132, NI 5133, NI 5142, NI 5152, NI 5160	1 шт. по заказу
компакт-диск с документацией и программным обеспечением NI-Scope	1 шт.
принадлежности	по заказу
руководство пользователя (на русском языке)	1 шт.
методика поверки МП РТ 2121-2014	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2121-2014 «Осциллографы цифровые модульные NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5132, NI 5133, NI 5142, NI 5152, NI 5160», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва 17.06.2014 г.

#### Средства поверки

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<p><u>калибратор осциллографов</u> относительная погрешность установки постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,25</math> %; относительная погрешность установки синусоидального напряжения частотой от 20 Гц до 50 кГц с амплитудой от 30 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,25</math> %; неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 кГц до 500 МГц не более <math>\pm 10</math> %; относительная погрешность установки частоты не более <math>\pm 1 \cdot 10^{-5}</math></p>	<p><u>калибратор универсальный Fluke 9100 с опцией 100 и модулем измерительным для калибровки осциллографов option 600</u> относительная погрешность установки постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm (0,002 \cdot U + 40 \text{ мкВ})</math>; относительная погрешность установки синусоидального напряжения частотой от 20 Гц до 50 кГц с амплитудой от 20 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,25</math> %; неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 кГц до 500 МГц не более <math>\pm 5</math> %; относительная погрешность установки частоты не более <math>\pm 2,5 \cdot 10^{-7}</math></p>
<p><u>вольтметр</u> (для всех моделей, кроме NI 5132, NI5133) относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,2</math> %; относительная погрешность измерения переменного напряжения от 30 мВ до 40 В частотой 20 Гц и 50 кГц не более <math>\pm 0,3</math> %</p>	<p><u>мультиметр цифровой Keithley 2000</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,01</math> %; относительная погрешность измерения переменного напряжения от 30 мВ до 40 В частотой 20 Гц и 50 кГц не более <math>\pm 0,25</math> %</p>

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделах руководства пользователя.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым модульным NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5132, NI 5133, NI 5142, NI 5152, NI 5160

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

ГОСТ 8.129-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

1) Компания “National Instruments Corporation”, США

11500 North Morac Expway,  
Austin, Texas, 78759-3504, USA; тел./факс 1-512-683-8000, e-mail [info@ni.com](mailto:info@ni.com)

2) Компания “National Instruments Corporation”, Венгрия

H-4031 Debrecen, Hatar ut I/A, Hungary; тел./факс 36-52-515-400, e-mail [info@ni.com](mailto:info@ni.com)

**Заявитель**

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва

127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5;

тел./факс (495)926-71-85

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»);

117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.