

## 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<br>входное сопротивление 50 Ом<br>входное сопротивление 1 МОм   | от 0,05 до 6 В<br>от 0,05 до 30 В               |
| NI 5122, NI 5124, NI 5142<br>входное сопротивление 50 Ом<br>входное сопротивление 1 МОм   | от 0,2 до 10 В<br>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<br>входное сопротивление 50 Ом<br>входное сопротивление 1 МОм   | от 0,05 до 5 В<br>от 0,05 до 50 В               |
| диапазоны установки напряжения смещения U <sub>0</sub>  |   |
| NI 5105   | функция отсутствует                             |
| NI 5122, NI 5124, NI 5142<br>входное сопротивление 50 Ом<br>входное сопротивление 1 МОм   | 0,5 · R, R ≤ 4 В<br>0,5 · R, R ≤ 10 В           |
| NI 5132, NI 5133<br>диапазон от 0,04 до 0,4 В<br>диапазон от 1 до 4 В<br>диапазон 10 В<br>диапазон 20 В<br>диапазон 40 В  | ± 0,4 В<br>± 4 В<br>± 25 В<br>± 20 В<br>± 10 В  |
| NI 5152<br>диапазон от 0,1 до 1 В<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 2 В<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 4 В<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 10 В<br>входное сопротивление 1 МОм; диапазон от 2 до 10 В   | ± 1 В<br>± 6 В<br>± 5 В<br>± 2 В<br>± 10 В      |
| NI 5160<br>диапазон от 0,05 до 1 В<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 2 В<br>входное сопротивление 1 МОм; диапазон от 2 до 10 В<br>входное сопротивление 1 МОм; диапазон 20 В<br>входное сопротивление 1 МОм; диапазон 50 В | ± 0,5 В<br>± 1,5 В<br>± 5 В<br>± 30 В<br>± 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><br>диапазон 0,04 В<br>диапазоны от 0,1 до 40 В  | ± 2 мВ<br>± 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><br>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<br/>диапазон 0,05 В<br/>диапазон от 0,2 до 6 В<br/>диапазон 30 В</p>  | <p><math>\pm [0,01 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 0,6 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 0,6 \text{ мВ}]</math><br/><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><br/>входное сопротивление 50 Ом<br/>входное сопротивление 1 МОм<br/>диапазон 0,05 В<br/>диапазон от 0,2 до 6 В<br/>диапазон 30 В</p>                | <p><math>\pm [0,01 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,01 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 0,0025 \cdot R + 1,4 \text{ мВ}]</math><br/><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><br/>диапазоны 0,2; 0,4 В<br/>диапазон 1 В<br/>диапазон 2 В<br/>диапазоны 4; 10 В<br/>диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p> | <p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,2 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,6 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 8 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 13 \text{ мВ}]</math></p>               |
| <p>NI 5122, NI 5142 с интерфейсом PCI<sup>1,2</sup><br/>диапазоны 0,2; 0,4; 1; 2 В<br/>диапазоны 4; 10 В<br/>диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>                                   | <p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 2 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 8 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 13 \text{ мВ}]</math></p>   |
| <p>NI 5124 с интерфейсом PXI<sup>1,2</sup><br/>диапазоны 0,2; 0,4 В<br/>диапазоны 1; 2 В<br/>диапазоны 4; 10 В<br/>диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>                             | <p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,3 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,5 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math></p>   |
| <p>NI 5124 с интерфейсом PCI<sup>1,2</sup><br/>диапазоны 0,2; 0,4 В<br/>диапазоны 1; 2 В<br/>диапазоны 4; 10 В<br/>диапазон 20 В (входное сопротивление 1 МОм)</p>                             | <p><math>\pm [0,0065 \cdot U + 1,8 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 2,1 \text{ мВ}]</math><br/><math>\pm [0,0065 \cdot U + 10 \text{ мВ}]</math><br/><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><br/>диапазоны от 0,1 до 1 В<br/>диапазоны от 2 до 10 В</p>  | <p><math>\pm [0,0126 \cdot U + 0,01 \cdot R + 0,5 \text{ мВ}]</math><br/><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><br/>входное сопротивление 50 Ом, типовое значение<br/>входное сопротивление 1 МОм<br/>диапазон 0,05 В<br/>диапазоны 0,2; 1 В<br/>диапазоны 6; 30 В</p>                  | <p><math>\pm 1,2 \% (\pm 0,1 \text{ дБ})</math><br/><math>\pm 2,3 \% (\pm 0,2 \text{ дБ})</math><br/><math>\pm 1,5 \% (\pm 0,13 \text{ дБ})</math><br/><math>\pm 4,7 \% (\pm 0,4 \text{ дБ})</math></p>  |
| <p>NI 5122, NI 5124, NI 5142<sup>2</sup><br/>входное сопротивление 50 Ом<br/>входное сопротивление 1 МОм</p>   | <p><math>\pm 0,7 \% (\pm 0,06 \text{ дБ})</math><br/><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<br>NI 5160 <sup>2</sup>   | не нормируются<br>± 6 % (± 0,5 дБ)       |
| верхняя частота полосы пропускания (по уровню амплитуды напряжения 0,707)   |  |
| NI 5105, входное сопротивление 50 Ом<br>диапазон 0,05 В<br>остальные диапазоны  | 55 МГц<br>60 МГц                         |
| NI 5122, NI 5142<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 0,2 В<br>входное сопротивление 50 Ом; остальные диапазоны   | 80 МГц<br>100 МГц                        |
| NI 5124<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 0,2 В<br>входное сопротивление 50 Ом; остальные диапазоны<br>входное сопротивление 1 МОм; диапазон 0,2 В<br>входное сопротивление 1 МОм; остальные диапазоны | 85 МГц<br>150 МГц<br>75 МГц<br>145 МГц   |
| NI 5132, NI 5133<br>диапазон 0,04 В<br>остальные диапазоны  | 35 МГц<br>50 МГц                         |
| NI 5152<br>входное сопротивление 50 Ом; диапазон 0,1 В<br>входное сопротивление 50 Ом; остальные диапазоны<br>входное сопротивление 1 МОм; диапазон 0,1 В<br>входное сопротивление 1 МОм; остальные диапазоны | 135 МГц<br>300 МГц<br>110 МГц<br>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<br>на один или два канала<br>на четыре канала   | 2,5 ГГц<br>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<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 474 г<br>433 г  |
| NI 5124<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 383 г<br>455 г  |
| NI 5142<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 459 г<br>470 г  |
| NI 5132, NI 5133   | 244 г   |
| NI 5152<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 462 г<br>445 г  |
| NI 5160  | 430 г   |
| потребляемая мощность, не более  |   |
| NI 5105<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 16,15 Вт<br>15,85 Вт                                  |
| NI 5122<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PXIe<br>с интерфейсом PCI  | 16,7 Вт<br>33,1 Вт<br>17,9 Вт                         |
| NI 5124<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 17,6 Вт<br>19,4 Вт                                    |
| NI 5132, NI 5133   | 1,15 Вт   |
| NI 5142<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 24,7 Вт<br>26,1 Вт                                    |
| NI 5152<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI  | 21,65 Вт<br>22,65 Вт                                  |
| NI 5160  | 34,8 Вт   |
| рабочие условия применения (группа 3 ГОСТ 2261-94)   |   |
| температура окружающей среды<br>NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152<br>с интерфейсом PXI<br>с интерфейсом PCI<br>NI 5132, NI 5133, NI 5160 | от 0 до + 55 °С<br>от 0 до + 45 °С<br>от 0 до + 45 °С |
| относительная влажность воздуха без конденсата, не более   | от 10 до 90 %   |
| условия транспортирования и хранения   |   |
| температура окружающей среды<br>NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152, NI 5160<br>NI 5132, NI 5133   | от – 40 до + 70 °С<br>от – 20 до + 70 °С              |
| относительная влажность воздуха без конденсата, не более<br>NI 5105, NI 5122, NI 5124, NI 5142, NI 5152, NI 5160<br>NI 5132, NI 5133               | от 5 до 95 %<br>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<br>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><br/>относительная погрешность установки постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,25</math> %;<br/>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> %;<br/>неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 кГц до 500 МГц не более <math>\pm 10</math> %;<br/>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><br/>относительная погрешность установки постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm (0,002 \cdot U + 40 \text{ мкВ})</math>;<br/>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> %;<br/>неравномерность АЧХ в диапазоне от 50 кГц до 500 МГц не более <math>\pm 5</math> %;<br/>относительная погрешность установки частоты не более <math>\pm 2,5 \cdot 10^{-7}</math></p> |
| <p><u>вольтметр</u><br/>(для всех моделей, кроме NI 5132, NI5133)<br/>относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,2</math> %;<br/>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><br/>относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 70 мВ до 40 В не более <math>\pm 0,01</math> %;<br/>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.