

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров и качества электрической энергии многофункциональные NEXUS 1262/1272.

### Назначение средства измерений

Измерители параметров и качества электрической энергии многофункциональные NEXUS 1262/1272 (далее – измерители) трансформаторного включения предназначены для измерения и учета активной, реактивной, полной энергии и мощности в трехфазных трёх- и четырёхпроводных цепях переменного тока; измерения параметров трехфазной энергетической сети (токов, напряжений, частоты,  $\cos \varphi$ ) и основных показателей качества электрической энергии (ПКЭ).

### Описание средства измерений

Измерители состоят из входных первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, электрически программируемых ЗУ и дисплея на ЖКИ. Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Принцип действия измерителей основан на вычислении действующих значений тока и напряжения, активной (прямой и обратной) и реактивной (в 4-х квадрантах) энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения.

Заводские настройки, отвечающие за точность измерений, являются неизменными на протяжении всего срока службы счетчика.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса измерителей навесными пломбами после выпуска из производства для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов.

Измерители могут использоваться в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей.

В состав измерителей, в соответствии со структурой, могут входить средства телесигнализации, до двух интерфейсов RS485 с поддержкой протоколов MODBUS RTU/ASCII, или DNP 3.0, интерфейс Ethernet 10/100 BaseT, совмещённый Ethernet/Modem, оптический порт, модем (56к) с резервным питанием (батарея) для сообщений об отключении питания, WEB-сервер.

Измерители могут вести учет энергии по четырём сезонам, восьми тарифам. Встроенные часы реального времени позволяют вести учет активной, реактивной и полной энергии по тарифным зонам суток. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью встроенной литиевой батареи CR1632 в течение 10 лет. Календарь измерителя на 20 лет.

Измерители могут формировать события по отклонению и выходу за порог сигналов тока, напряжения, мощности.

Измерители обеспечивают учет и индикацию:

– активной энергии прямого и обратного направлений, реактивной и полной энергии по 4 квадрантам по каждому тарифу и суммарной по всем тарифам:

- 1) за текущий год;
- 2) за текущий месяц;
- 3) за текущие сутки;
- 4) за предыдущий год;

- 5) за любой из 11 предыдущих месяцев;
  - 6) за предыдущие сутки;
  - 7) с момента сброса показаний;
- мощности активной, реактивной и полной по каждой фазе и суммарной по всем фазам;
  - среднеквадратических значений фазных напряжений;
  - среднеквадратических значений фазных токов;
  - фазных коэффициентов мощности  $\cos \varphi$  и средний  $\cos \varphi$ ;
  - частоты сети.

Измерители также предназначены для измерений ПКЭ: коэффициента  $n$ -й гармонической составляющей напряжения, количественных характеристик фликера, параметров временных перенапряжений и провалов напряжений.

Измерители регистрируют провалы и пропадания напряжения, перенапряжения и импульсные напряжения, обеспечивая последующий анализ потенциального воздействия, посредством сравнения амплитуды и продолжительности этих возмущений в сети с кривыми допустимых значений напряжений.

Измерители обеспечивают возможность задания следующих параметров:

- IP-адреса;
- пароли первого (потребителя энергии) и второго (продавца энергии) уровней доступа;
- скорость обмена по портам (пароли первого и второго уровней доступа);
- индивидуальные параметры измерителя;
- тарифное расписание;
- текущее время;
- текущая дата.

Измерители обеспечивают настройку и параметрирование графиков временных зависимостей электрической энергии, потребляемой мощности, напряжения, тока, параметров качества энергии и других измеренных параметров, запуск записи через заданные интервалы времени, по календарному расписанию, при наступлении аварийной ситуации или определённого события.

Журнал событий измерителей регистрирует до 1024 событий.

Дополнительные возможности измерителей:

- фиксированное и «скользящее» усреднение потребляемой мощности;
- настраиваемые профили электрической нагрузки;
- регистрация минимумов и максимумов для основных измеряемых параметров;
- регистрация максимальных значений перенапряжения и минимальных значений провалов напряжения;
- компенсация погрешностей в измерительных трансформаторах тока и напряжения;
- просмотр кривых токов и напряжений в режиме реального времени с помощью программного обеспечения.

Работоспособность измерителей сохраняется при отсутствии напряжения двух любых фаз или одной фазы и нулевого провода.

При пропадании питания во всех фазах или более двух фазах измерители переходят в режим хранения данных.

Конструктивно измерители изготавливаются в двух модификациях и состоят: из округлого корпуса измерителя, специальной розетки, к которой подключается измеритель и соединяющего их пломбирочного кольца («гнездовая» модификация);

или же измеритель устанавливается в специальный металлостеклянный корпус прямоугольных форм («щитовая» модификация). Обе модификации опломбируются навесными пломбами для предотвращения несанкционированного вмешательства.

Измерители выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся набором сервисных функций.

Функциональные возможности измерителей в зависимости от модели и заказа приведены на рисунке 1.

NEXUS

X - X - X - X - X - X - X

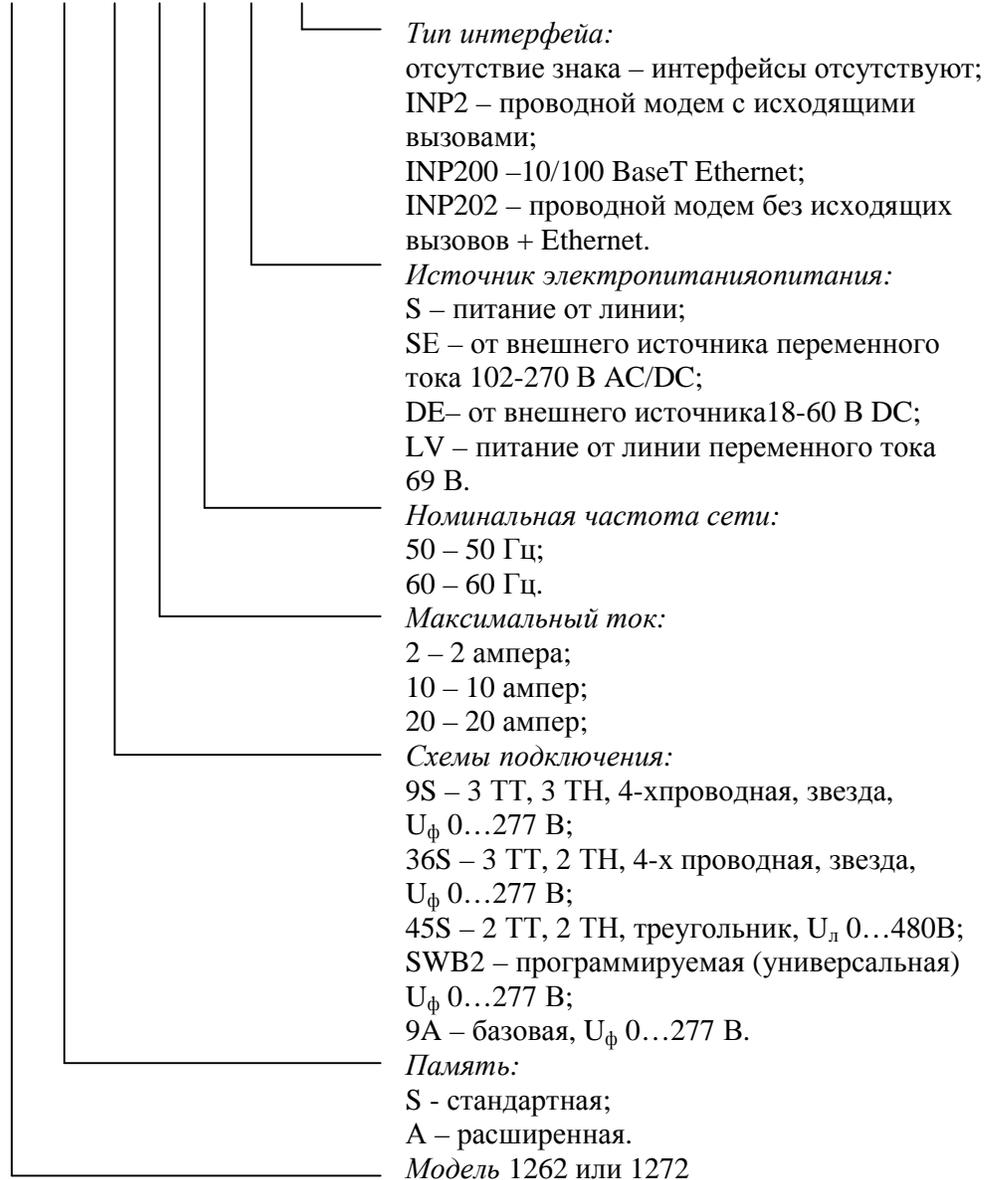


Рис.1

## Программное обеспечение

Программное обеспечение счётчиков разработано специалистами фирмы «Electro Industries, Div. Of EI Electronics, LLC» и является с собственностью компании.

Встраиваемое ПО (заводская прошивка) записывается в устройство на стадии его производства. Защита от копирования ПО осуществляется на аппаратном уровне: вычитывание памяти программ и памяти данных невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты от несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (логин и пароль). Несанкционированное изменение настроечных параметров устройства невозможно без вскрытия счётчика.

Внешнее ПО применяется для связи с компьютером через интерфейсы. Оно состоит из драйвера, позволяющего подключать счётчики к персональному компьютеру и программы, записанной на диск, позволяющей сохранять результаты измерений в виде текстового файла. ПО не является метрологически значимым и позволяет только считывать результаты измерений из встроенной памяти прибора.

Таблица 1. Характеристики программного обеспечения

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------|-----------------------------------|---|---|---|
| Встроенное      | Nexus 1262/1272                   | не ниже v.626                             | микропрограмма  | -   |
| Внешнее         | CommunicatorEXT                   | не ниже v.3.0.470                         | микропрограмма  | -   |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «С».

Фотографии модификаций измерителя с местами опломбирования представлены на рисунках 2, 3.



Рис.2



Рис.3

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование параметра   | Значение   |
|--|--|
| Класс точности при измерении активной/реактивной энергии по ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22)                         | 0,2S/0,2   |
| Номинальное напряжение (фазное/линейное), В  | Программируемое значение из диапазона измерений<br>3×0...277/0...480 |
| Номинальный (максимальный) ток, А  | 1 (2) или 5 (10 или 20)  |
| Номинальное значение частоты сети, Гц  | 50 или 60  |
| Стартовый ток (порог чувствительности), А  | 0,001 I <sub>ном</sub>   |
| Диапазон измерения тока, А:<br>- для измерителей с I <sub>ном</sub> =5А;<br>- для измерителей с I <sub>ном</sub> =1А | 0,005...10 и 0,005...20<br>0,001...2                                 |
| Диапазон измерения частоты, Гц   | 45...69,9  |
| Диапазон измерений cos φ:<br>- для емкостной нагрузки<br>- для индуктивной нагрузки                                  | - 1,0...0...1,0<br>-1,0...0...1,0                                    |
| Пределы основной относительной погрешности, при измерении:<br>- напряжения фазного/линейного, %;<br>- силы тока, %   | ±0,1/ ±0,1<br>±0,1   |
| Предел абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц   | ± 0,001  |
| Предел абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности  | ±0,1   |
| Диапазон измеряемых гармонических составляющих напряжения  | 1...50   |

|  |  |
|--|--|
| Диапазон измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения  | 0 - 100                                  |
| Пределы абсолютной погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения при $K_{U(n)} < 1,0$ , %       | $\pm 0,05$                               |
| Пределы относительной погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения при $K_{U(n)} \geq 1,0$ , % | $\pm 5$                                  |
| Интервал времени измерения кратковременной дозы фликера, мин   | 10                                       |
| Интервал времени измерения длительной дозы фликера, ч  | 2  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера, %                           | $\pm 5$                                  |
| Диапазон измерения длительности провалов напряжения $\Delta t_n$ , с   | 0,02-60                                  |
| Диапазон измерения глубины провалов напряжения $dU_{np}$ , %   | 10-100                                   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провалов напряжения, %  | $\pm 1,0$                                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провалов напряжения, с                                       | $\pm 0,01$                               |
| Диапазон измерения длительности временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$ , с  | 0,02-60                                  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности перенапряжения, с  | $\pm 0,01$                               |
| Диапазон измерения коэффициента временного перенапряжения $K_{перU}$   | 1,1-1,5                                  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента временного перенапряжения                                 | $\pm 2$                                  |
| Время начального запуска, не более, с  | 5  |
| Передаточное число, имп./кВт·ч ( имп./квар·ч)  | Программируемое значение от 100 до 10000 |
| Количество тарифов   | до 8                                     |
| Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более, с/суток                                      | $\pm 0,5$                                |
| Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности хода часов, с/°С в сутки   | $\pm 0,15$                               |
| Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485, бит/с  | от 4800 до 115200                        |
| Скорость обмена данными по оптическому порту, бит/с  | от 1200 до 115200                        |
| Потребляемая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения не более, В·А  | 0,33                                     |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более   | 0,0125                                   |
| Цена одного разряда счетного механизма, кВт·ч (квар·ч):<br>- младшего;<br>- старшего   | 0,001 (0,001)<br>100000 (100000)         |
| Диапазон рабочих температур, °С  | от минус 40 до 70                        |
| Диапазон температур хранения и транспортирования, °С   | от минус 40 до 85                        |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее  | 180 000                                  |
| Средний срок службы, лет, не менее   | 30                                       |
| Масса, кг, не более  | 2,0                                      |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более<br>- в щитовом исполнении<br>- наружный корпус + розетка | 175×235×229<br>ø160×260×153 |
|---|-----------------------------|

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерителей при измерении активной энергии и мощности в прямом и обратном направлении в нормальных условиях при симметричной трехфазной нагрузке не превышают значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

| Значение тока  | $\cos \varphi$   | Пределы допускаемой основной погрешности, % |
|--|--|---|
| от 0,01 $I_{ном.}$ до 0,05 $I_{ном.}$  | 1  | ± 0,2                                       |
| от 0,05 $I_{ном.}$ до $I_{max}$  |  | ± 0,1                                       |
| от 0,02 $I_{ном.}$ до 0,10 $I_{ном.}$  | 0,5 (при индуктивной нагрузке)<br>и 0,8 (при емкостной нагрузке) | ± 0,2                                       |
| от 0,1 $I_{ном.}$ до $I_{max}$   |  | ± 0,1                                       |
| Примечание – Погрешность измерения активной мощности при токе меньше 0,05 $I_{ном.}$ и $\cos j$ равном 1, а так же при токе меньше 0,10 $I_{ном.}$ и $\cos j$ равном 0,5 (при индуктивной нагрузке) или 0,8 (при емкостной нагрузке) не нормируется. |  |   |

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии и мощности в нормальных условиях при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

| Значение тока                   | $\cos \varphi$                    | Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| от 0,05 $I_{ном.}$ до $I_{max}$ | 1                                 | ± 0,1   |
| от 0,1 $I_{ном.}$ до $I_{max}$  | 0,5<br>(при индуктивной нагрузке) | ± 0,2   |

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии и мощности в четырёх квадрантах в нормальных условиях при симметричной трехфазной нагрузке не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

| Значение тока   | $\sin j$<br>(при индуктивной или емкостной нагрузке) | Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % |
|---|--|---|
| от 0,02 $I_{ном.}$ до 0,05 $I_{ном.}$   | 1  | ± 0,2   |
| от 0,05 $I_{ном.}$ до $I_{max}$   |  | ± 0,1   |
| от 0,05 $I_{ном.}$ до 0,10 $I_{ном.}$   | 0,5  | ± 0,2   |
| от 0,1 $I_{ном.}$ до $I_{max}$  |  | ± 0,1   |
| от 0,1 $I_{ном.}$ до $I_{max}$  | 0,25   | ± 0,2   |
| Примечание – Погрешность измерения реактивной мощности при токе меньше 0,05 $I_{ном.}$ и $\sin j$ равном 1, а так же при токе меньше 0,10 $I_{ном.}$ и $\sin j$ равном 0,5 (при индуктивной или емкостной нагрузке) не нормируется. |  |   |

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии и мощности в нормальных условиях при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

| Значение тока                   | $\sin j$<br>(при индуктивной или емкостной нагрузке) | Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % |
|---------------------------------|--|---|
| от $0,05 I_{ном.}$ до $I_{max}$ | 1  | $\pm 0,1$   |
| от $0,1 I_{ном.}$ до $I_{max}$  | 0,5<br>(при индуктивной нагрузке)                    | $\pm 0,2$   |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки измерителей входят:

- измеритель 1 шт.
- паспорт на конкретную модификацию 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 шт.  
(допускается поставка 1 экз. на партию измерителей)
- упаковочная коробка 1 шт.
- диск с ПО Communicator EXT 1 шт.

По требованию организаций, производящих поверку, по отдельному договору высылаются методика поверки.

### Поверка

Осуществляется по документу МП 54190-13 «Измерители параметров и качества электрической энергии многофункциональные NEXUS 1262/1272. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2013 года.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

1. Трехфазная поверочная установка УППУ-МЭ 3.1:
  - основная относительная погрешность при измерении по активной энергии/мощности  $\pm 0,015\%$ ;
  - основная относительная погрешность при измерении по реактивной энергии/мощности  $\pm 0,03\%$ ;
2. Калибратор показателей качества электрической энергии РЕСУРС-К2:
  - диапазоны выходного фазного напряжения от 2,2 до 317 В и от 0,57 до 83 В,
  - диапазоны выходного тока от 5 мА до 7,5 А и от 1 мА до 1,5 А,
  - диапазон углов сдвига фаз от  $-180^\circ$  до  $180^\circ$ ,
  - погрешность формирования сигналов напряжения и тока  $\pm 0,05\%$ ,
  - сигналы тока и напряжения содержат гармонические составляющие с 1 по 40;
3. Универсальная пробойная установка УПУ-10:
  - испытательное напряжение до 10 кВ,
  - погрешность установки напряжения  $\pm 5\%$ ;
4. Секундомер СДСпр-1, абсолютная погрешность за 30 мин.  $\pm 0,1$  с;
5. Радиочасы МИР РЧ-01.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров и качества электрической энергии многофункциональным NEXUS 1262/1272**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;  
ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;  
ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;  
ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;  
ГОСТ Р 54149-2010 (EN 50160:2010) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Норма качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;  
ГОСТ Р 8.689-2009 «Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний»;  
Документация фирмы-изготовителя.

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

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Фирма «Electro Industries, Div. Of EI Electronics, LLC», Соединённые Штаты Америки  
Адрес: 1800 Shames Drive, Westbury, New York 11590  
1-877-EIMETER (1-877-346-3837) Тел.: 516-334-0870 Факс: 516-338-4741  
E-mail: [sales@electroind.com](mailto:sales@electroind.com), [www.electroind.com](http://www.electroind.com)

**Заявитель**

ООО «ИндаСофт»  
Адрес: 153032 г. Москва, Перовское шоссе, д.9, стр.1, ком.104  
Тел./факс: (495) 580-70-20  
e-mail: [info@indusoft.ru](mailto:info@indusoft.ru), [www.indusoft.ru](http://www.indusoft.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
Агентства по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.