

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 11 » \_\_\_\_\_ января 2024 г. № \_\_\_\_9

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений

| №<br>п/<br>п | Наименование<br>типа                                                        | Обозначение<br>типа | Код<br>характера<br>производства | Рег. Номер | Зав. номер(а)                     | Изготовитель                                                                               | Правообладатель                                                                            | Код<br>идентификации<br>производства | Методика<br>поверки | Интервал<br>между<br>поверками | Заявитель                                                                                                                      | Юридическое<br>лицо, проводившее<br>испытания            | Дата утверждения<br>акта |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1            | 2                                                                           | 3                   | 4                                | 5          | 6                                 | 7                                                                                          | 8                                                                                          | 9                                    | 10                  | 11                             | 12                                                                                                                             | 13                                                       | 14                       |
| 1.           | Преобразователи измерительные концентрации метана инфракрасные стационарные | ОП-ТИМ-02           | С                                | 90923-24   | 3602432                           | Общество с ограниченной ответственностью "Электронные технологии" (ООО "ЭЛ-ТЕХ"), г. Тверь | Общество с ограниченной ответственностью "Электронные технологии" (ООО "ЭЛ-ТЕХ"), г. Тверь | ОС                                   | МП 003-2023         | 1 год                          | Общество с ограниченной ответственностью "Электронные технологии" (ООО "ЭЛ-ТЕХ"), г. Тверь, ИНН 6904008653, ОГРН 1026900556671 | ОАО "Медтехника", г. Волгоград                           | 13.11.2023               |
| 2.           | Системы оптические координатно-измерительные                                | HyperScan           | С                                | 90924-24   | мод. HyperScan Plus зав. № 812036 | ZG Technology Co., Ltd, Китай                                                              | ZG Technology Co., Ltd, Китай                                                              | ОС                                   | МП-168-2023         | 1 год                          | Акционерное общество "АЙКБЮБ Технологии" (АО "АЙКБЮБ Технологии"), г. Москва                                                   | ООО "ПРОММАШ ТЕСТ Метрология", Московская обл., г. Чехов | 01.10.2023               |
| 3.           | Устройства сбора и пе-                                                      | МЕТ-РИКА            | С                                | 90926-24   | 15599                             | Общество с ограничен-                                                                      | Общество с ограничен-                                                                      | ОС                                   | МЦКЛ.035 0.МП       | 4 года                         | Общество с ограничен-                                                                                                          | ЗАО КИП "МЦЭ",                                           | 11.10.2023               |

|    |                                                                    |                         |   |          |                                                |                                                                                              |                                                                                              |    |                       |        |                                                                                              |                                                                 |            |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
|    | редачи данных                                                      | КСД-02                  |   |          |                                                | ной ответственностью "Теплосбережение" (ООО "Теплосбережение"), г. Москва                    | ной ответственностью "Теплосбережение" (ООО "Теплосбережение"), г. Москва                    |    |                       |        | ной ответственностью "Теплосбережение" (ООО "Теплосбережение"), г. Москва                    | г. Москва                                                       |            |
| 4. | Системы измерения параметров пластин                               | ИУС-7Р                  | С | 90948-24 | 71230034, 71230036                             | Общество с ограниченной ответственностью "Остек-Электро" (ООО "Остек-Электро"), г. Москва    | Общество с ограниченной ответственностью "Остек-Электро" (ООО "Остек-Электро"), г. Москва    | ОС | МП 79-223-2023        | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью "Остек-Электро" (ООО "Остек-Электро"), г. Москва    | УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Екатеринбург | 18.08.2023 |
| 5. | Трансформаторы тока                                                | LZZBJ9-10K2TH           | С | 90949-24 | 23060600010013, 23060600010014, 23060600010015 | Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай                                          | Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай                                          | ОС | ГОСТ 8.217-2003       | 8 лет  | Mambo Technical Service Co., Ltd., Китай                                                     | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва                                        | 11.10.2023 |
| 6. | Счетчики электрической энергии многофункциональные                 | APM520                  | С | 90950-24 | SYZ23070240005                                 | Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай                                          | Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай                                          | ОС | МП 206.1-048-2023     | 5 лет  | "Mambo Technical Service Co., Ltd.", Китай                                                   | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва                                        | 17.09.2023 |
| 7. | Дилатометры с кварцевым толкателем                                 | ДКТ                     | С | 90951-24 | мод. ДКТ-50 зав. № 31                          | Общество с ограниченной ответственностью "Углеродприбор" (ООО "Углеродприбор"), г. Челябинск | Общество с ограниченной ответственностью "Углеродприбор" (ООО "Углеродприбор"), г. Челябинск | ОС | МП 2416-0053-2023     | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью "Углеродприбор" (ООО "Углеродприбор"), г. Челябинск | ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург             | 04.10.2023 |
| 8. | Система измерительная количества природного газа на потребителя по | Обозначение отсутствует | Е | 90952-24 | 392.УИРГП                                      | Общество с ограниченной ответственностью "Многоцелевая компания.                             | Общество с ограниченной ответственностью "Газпром-нефть-Ямал"                                | ОС | МП 1409/1-311229-2023 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Многоцелевая компания. Ав-                         | ООО ЦМ "СТП", г. Казань                                         | 14.09.2023 |

|     |                                                                                                                       |                         |   |          |                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                         |    |                    |        |                                                                                                                                         |                                                     |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|
|     | объекту "Газопровод внешнего транспорта газа с Новопортовского НГКМ через Обскую губу" в составе АГРС "Голубое пламя" |                         |   |          |                | Автоматизация. Исследования. Разработки" (ООО "МКАИР"), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск                                                                                                                          | (ООО "Газпромнефть-Ямал"), Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард                                                                 |    |                    |        | томатизация. Исследования. Разработки" (ООО "МКАИР"), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск                        |                                                     |            |
| 9.  | Профилографы течений доплеровские акустические                                                                        | NAECO Aquazon d ПТ-600  | С | 90953-24 | 2201, 2202     | Акционерное общество "Морские неакустические комплексы и системы" (АО "Морские неакустические комплексы и системы"), г. Санкт-Петербург; Общество с ограниченной ответственностью "Аквазонд" (ООО "Аквазонд"), Ростовская обл., г. Таганрог | Акционерное общество "Морские неакустические комплексы и системы" (АО "Морские неакустические комплексы и системы"), г. Санкт-Петербург | ОС | МП 254-0209-2023   | 1 год  | Акционерное общество "Морские неакустические комплексы и системы" (АО "Морские неакустические комплексы и системы"), г. Санкт-Петербург | ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург | 23.10.2023 |
| 10. | Счетчик электрической энергии многофункциональный                                                                     | PZ72-E4/C               | Е | 90954-24 | 51901070080192 | Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай                                                                                                                                                                                         | Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай                                                                                     | ОС | МП 206.1-042-2023  | 5 лет  | Mambo Technical Service Co., Ltd., Китай                                                                                                | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва                            | 17.09.2023 |
| 11. | Система автоматизированная информацион-                                                                               | Обозначение отсутствует | Е | 90955-24 | 13.001-2023    | Инженерно-технический центр Общества с ограни-                                                                                                                                                                                              | Инженерно-технический центр Общества с ограни-                                                                                          | ОС | МП-512.310556-2023 | 4 года | Инженерно-технический центр Общества с ограни-                                                                                          | Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ",           | 04.04.2023 |

|     |                                                                                                                                                     |                         |   |          |                                             |                                                                                                          |                                                                                                          |    |                   |        |                                                                                                          |                                   |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|     | но-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" ООО "Газпром трансгаз Санкт-Петербург" Смоленское ЛПУ МГ КС-3 "Смоленская" |                         |   |          |                                             | ченной ответственностью "Газпром энерго" (Инженерно-технический центр ООО "Газпром энерго"), г. Оренбург | ченной ответственностью "Газпром энерго" (Инженерно-технический центр ООО "Газпром энерго"), г. Оренбург |    |                   |        | ченной ответственностью "Газпром энерго" (Инженерно-технический центр ООО "Газпром энерго"), г. Оренбург | г. Новосибирск                    |            |
| 12. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Надым                             | Обозначение отсутствует | Е | 90956-24 | 050                                         | Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания - Россети" (ПАО "Россети"), г. Москва       | Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания - Россети" (ПАО "Россети"), г. Москва       | ОС | МИ 3000-2022      | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Велес" (ООО "Велес"), г. Екатеринбург                          | ООО "Спецэнергопроект", г. Москва | 08.11.2023 |
| 13. | Системы контроля и регистрации условий транспортирования и хранения                                                                                 | A018                    | С | 90957-24 | 05, 10                                      | Общество с ограниченной ответственностью "ПРАКТИК-М" (ООО "ПРАКТИК-М"), г. Москва                        | Общество с ограниченной ответственностью "ПРАКТИК-М" (ООО "ПРАКТИК-М"), г. Москва                        | ОС | МП 204/3-25-2023  | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью "ПРАКТИК-М" (ООО "ПРАКТИК-М"), г. Москва                        | ФГУП "ВНИИМС", г. Москва          | 20.10.2023 |
| 14. | Преобразователи многофункциона-                                                                                                                     | JD194-BS                | С | 90958-24 | Мод. JD194-BS5U № 2356131619, № 2356131632; | Jiangsu Sfere Electric Co., Ltd., Китай                                                                  | Jiangsu Sfere Electric Co., Ltd., Китай                                                                  | ОС | МП 206.1-051-2023 | 4 года | Mambo Technical Service Co., Ltd.,                                                                       | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва          | 17.09.2023 |

|     |                     |               |   |          |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                        |    |                 |        |                                            |                          |            |
|-----|---------------------|---------------|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|--------------------------------------------|--------------------------|------------|
|     | нальные             |               |   |          | мод. JD194-BS4P/Q4T<br>№ 2356131546                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                        |    |                 |        | Китай,                                     |                          |            |
| 15. | Трансформаторы тока | SHI-0.66-30I  | C | 90959-24 | 23075230,<br>23075174, 23075173                                                                                                                                                                                                 | Jiangsu Sfer Electric Co., Ltd, Китай                  | Jiangsu Sfer Electric Co., Ltd, Китай                  | OC | ГОСТ 8.217-2003 | 4 года | "Mambo Technical Service Co., Ltd.", Китай | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва | 11.10.2023 |
| 16. | Трансформаторы тока | CJH (BH)-0.66 | C | 90960-24 | 33203824N-0034;<br>33105851N-0106;<br>33203824N-0025;<br>33105851N-0110;<br>33203824N-0033;<br>33303945N-0030;<br>33303945N-0028;<br>33303945N-0024;<br>33105851N-0120;<br>33303512N-0119;<br>33303513N-0106;<br>33303513N-0112 | Jiangyin Changjiang Electric Appliance Co., Ltd, Китай | Jiangyin Changjiang Electric Appliance Co., Ltd, Китай | OC | ГОСТ 8.217-2003 | 4 года | "Mambo Technical Service Co., Ltd.", Китай | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва | 11.10.2023 |

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» января 2024 г. № 9

Регистрационный № 90951-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дилатометры с кварцевым толкателем ДКТ**

**Назначение средства измерений**

Дилатометры с кварцевым толкателем ДКТ (далее – дилатометры ДКТ) предназначены для измерений температурного коэффициента линейного расширения (далее – ТКЛР) образцов из твердых материалов в условиях тепловых нагрузок.

**Описание средства измерений**

К настоящему типу средств измерений относятся дилатометры с кварцевым толкателем ДКТ следующих модификаций: ДКТ-30, ДКТ-40, ДКТ-50, ДКТ-60, ДКТ-100, которые отличаются верхним значением температуры определения ТКЛР, максимальными значениями длины и диаметра измеряемых образцов, а также массогабаритными показателями.

Принцип действия дилатометров ДКТ при измерении ТКЛР основан на измерении относительного изменения линейных размеров (длины) образца отнесенного к диапазону температур, в котором это изменение произошло. Изменение длины образца с помощью передающей кварцевой системы, состоящей из неподвижной трубки и подвижного толкателя, передается на подвижную часть индуктивного преобразователя перемещений (далее – ИПП), сигнал с которого измеряется приборным блоком. В дилатометрах ДКТ используется дополнительный ИПП предназначенный для компенсации линейного расширения элементов конструкции дилатометра за счет изменения температуры окружающей среды в процессе измерений.

Изменение температуры образца в заданном температурном диапазоне по заданной траектории осуществляется в вертикальной печи и обеспечивается системой регулирования температуры. Поскольку температура образца может отличаться от температуры печи, определяемой по каналу регулирования, для ее измерения используется отдельный канал измерения температуры.

Дилатометры состоят из:

- блока измерительного, предназначенного для нагрева и измерения температуры образца, а также для измерения величины его удлинения в зависимости от температуры;
- блока сбора данных и управления – персонального компьютера, на котором установлено специализированное программное обеспечение, предназначенное для управления процессом измерения и обработки измерительной информации.

В комплект поставки дилатометра ДКТ входят меры ТКЛР из кварцевого стекла марки «КВ» и из монокристаллического оксида алюминия, предназначенные для коррекции передающей кварцевой системы дилатометра после ремонта или перестановки дилатометра на новое место.

Нанесение знака поверки на дилатометры ДКТ не предусмотрено. Заводской номер в виде арабских цифр наносится на корпус дилатометров ДКТ в виде наклейки. Место нанесения заводского номера на корпус дилатометров ДКТ представлено на рисунке 2.

Общий вид дилатометров ДКТ представлен на рисунке 1. Пломбирование дилатометров ДКТ не предусмотрено.

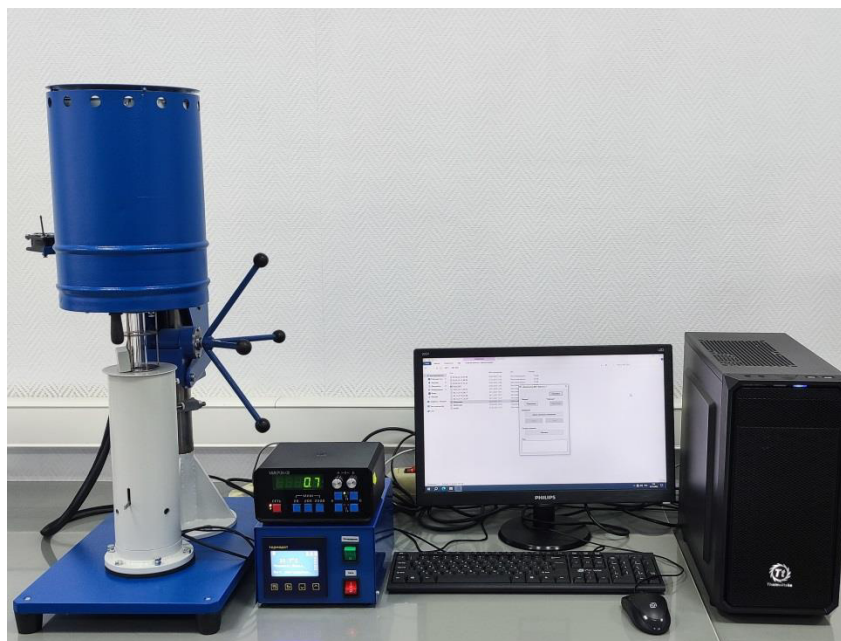


Рисунок 1 – Общий вид дилатометров ДКТ

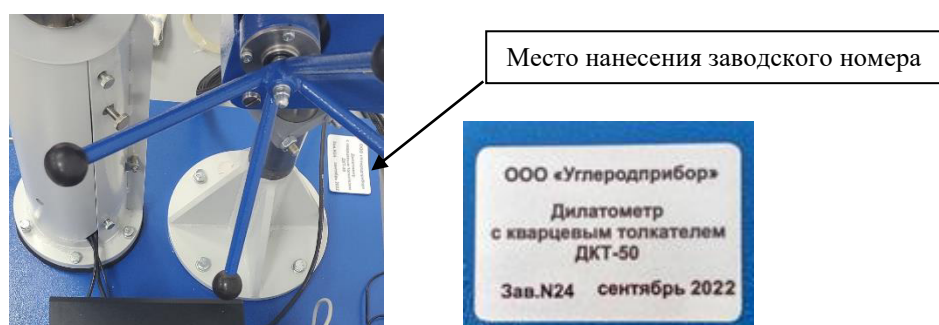


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера (слева) и вид маркировочной таблички (справа)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение дилатометров ДКТ является автономным. ПО «Дилатометр» обеспечивает управление процессом измерения и обработки выводимой информации на экран ПК.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение     |
|-------------------------------------------|--------------|
| Идентификационное наименование ПО         | «Дилатометр» |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 1.21 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристик                                                                   | Значение характеристик для модификаций ДКТ |    |                |    |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|----------------|----|-----------------|
|                                                                                              | 30                                         | 40 | 50             | 60 | 100             |
| Диапазон показаний температуры, °С                                                           | от +20 до +800                             |    | от +20 до +950 |    | от +20 до +1000 |
| Диапазон измерений ТКЛР, 10 <sup>-6</sup> ·К <sup>-1</sup>                                   | от 0,5 до 25                               |    |                |    |                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ТКЛР, 10 <sup>-6</sup> ·К <sup>-1</sup> | ±0,2                                       |    |                |    |                 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристик                              | Значение характеристик для модификаций ДКТ |          |            |            |           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|------------|------------|-----------|
|                                                         | 30                                         | 40       | 50         | 60         | 100       |
| Разрешение, нм                                          | 10                                         |          |            | 100        |           |
| Длина образца, мм                                       | 30,0±0,1                                   | 40,0±0,1 | 50,0±0,1   | 60,0±0,2   | 100,0±0,5 |
| Диаметр образца, мм                                     | от 4 до 30                                 |          | от 4 до 10 | от 8 до 50 |           |
| Диапазон регулирования скорости нагрева образца, °С/мин | от 0,1 до 5                                |          |            |            |           |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                    | 500                                        |          |            | 7000       |           |
| Напряжение переменного тока, В                          | 220±22                                     |          |            |            |           |
| Частота переменного тока, Гц                            | 50±1/60±1                                  |          |            |            |           |
| Габаритные размеры, мм, не более:                       |                                            |          |            |            |           |
| - блока измерительного                                  | Длина                                      |          |            | 800        |           |
|                                                         | Ширина                                     |          |            | 800        |           |
|                                                         | Высота                                     |          |            | 2300       |           |
| - блока сбора данных и управления:                      |                                            |          |            |            |           |
|                                                         | Длина                                      |          |            | 800        |           |
|                                                         | Ширина                                     |          |            | 800        |           |
|                                                         | Высота                                     |          |            | 1500       |           |
| Масса, кг, не более:                                    |                                            |          |            |            |           |
| - блока измерительного                                  | 55                                         |          |            |            |           |
| - блока сбора данных и управления                       | 5                                          |          |            |            |           |
| Условия эксплуатации:                                   |                                            |          |            |            |           |
| - температура окружающего воздуха, °С;                  | от +18 до +28                              |          |            |            |           |
| - относительная влажность воздуха, %;                   | от 30 до 80                                |          |            |            |           |
| - атмосферное давление, кПа                             | от 98,3 до 104,3                           |          |            |            |           |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                | 10000                                      |          |            |            |           |
| Средний срок службы, лет                                | 10                                         |          |            |            |           |

## Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность дилатометров ДКТ

| Наименование                                                                          | Обозначение                  | Количество     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Дилатометр ДКТ в составе:<br>- блок измерительный<br>- блок сбора данных и управления | в зависимости от модификации | 1 шт.<br>1 шт. |
| Кабель силовой                                                                        | -                            | 1 шт.          |
| Кабель соединительный                                                                 | -                            | 1 шт.          |
| Мера ТКЛР из кварцевого стекла марки «КВ»                                             | -                            | 1 шт.*         |
| Мера ТКЛР из монокристаллического оксида алюминия                                     | -                            | 1 шт.*         |
| Комплект ЗИП                                                                          | -                            | 1 комплект     |
| Руководство по эксплуатации                                                           | -                            | 1 экз.         |
| * в зависимости от комплекта поставки                                                 |                              |                |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации «Дилатометры с кварцевым толкателем ДКТ» в разделах 4 «Принцип работы дилатометра ДКТ», 5 «Схема измерений и устройство дилатометра ДКТ».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

«Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К», утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2663;

Технические условия УРПР.401161.001ТУ-2022 «Дилатометры с кварцевым толкателем ДКТ».

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Углеродприбор» (ООО «Углеродприбор»)  
ИНН 7447211269  
Юридический адрес: 454084, г. Челябинск, пр-кт Победы, д. 160, оф. 344  
Телефон: +7 (351) 791-17-74  
E-mail: v-shuvalov1@yandex.ru

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Углеродприбор» (ООО «Углеродприбор»)  
ИНН 7447211269  
Адрес: 454084, г. Челябинск, пр-кт Победы, д. 160, оф. 344  
Телефон: +7 (351) 791-17-74  
E-mail: v-shuvalov1@yandex.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

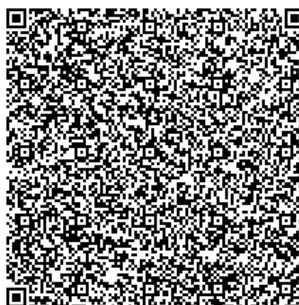
Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90952-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная количества природного газа на потребителя по объекту «Газопровод внешнего транспорта газа с Новопортовского НГКМ через Обскую губу» в составе АГРС «Голубое пламя»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная количества природного газа на потребителя по объекту «Газопровод внешнего транспорта газа с Новопортовского НГКМ через Обскую губу» в составе АГРС «Голубое пламя» (далее – СИКГ) предназначена для измерений объемного расхода и объема природного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке с помощью блока электронного комплекса измерительного ультразвукового «Вымпел-500» исполнения «01» входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей объемного расхода, абсолютного давления, температуры. Компонентный состав определяется в испытательной лаборатории и вносится в блок электроники комплекса измерительного ультразвукового «Вымпел-500» как условно-постоянное значение ручным вводом.

Объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям, измеряется с помощью измерительного канала (далее – ИК), реализующего метод «pTZ-пересчет» по ГОСТ 8.611–2013. ИК объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, дублирован.

В состав СИКГ входят следующие технологические элементы:

- входной коллектор DN 80;
- одна измерительная линия DN 80;
- одна байпасная линия DN 80;
- выходной коллектор DN 80 с узлом отбора пробы газа.

В состав средств измерений СИКГ входят комплексы измерительные ультразвуковые «Вымпел-500» исполнения «01» (регистрационный номер 68029-17 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ)) (далее – комплексы «Вымпел-500»). Комплексы «Вымпел-500» состоят из:

– расходомера-счетчика, состоящего из ультразвукового преобразователя расхода (измерительного участка) с установленными пьезоэлектрическими датчиками ВМПЛ5.129.013, а также блока электронного БЭР со встроенным вычислителем (корректором) расхода Model 24 ВМПЛ3.857.001-01;

– датчиков давления «ГиперФлоу» (регистрационный номер 64631-16 в ФИФОЕИ) модели ДА-018;

– датчиков температуры ТСПТ Ex (регистрационный номер 75208-19 в ФИФОЕИ) модификации ТСПТ Exd 101.

Основные функции СИКГ:

– измерение абсолютного давления, температуры, объемного расхода газа при рабочих условиях;

– вычисление физических свойств газа;

– вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям;

– отбор проб газа;

– регистрация, индикация, хранение и передача на верхний уровень результатов измерений;

– формирование и отображение отчетов об измеренных и вычисленных параметрах;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер СИКГ в виде цифрового обозначения наносится типографским способом в паспорт и методом лазерной гравировки на металлическую табличку, расположенную на блок-контейнере СИКГ.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на СИКГ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ и состоит из ПО комплексов «Вымпел-500».

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров паролем и механической защитой (пломбирование).

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО СИКГ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение     |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Идентификационное наименование ПО               | GFM Model 24 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 3.0          |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0x78D2D8B6   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32        |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики СИКГ приведены в таблице 2. Основные технические характеристики СИКГ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКГ

| Наименование характеристики                                                                                                    | Значение       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч                              | от 200 до 2000 |
| Диапазон измерений объема газа за час, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>                                     | от 200 до 2000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, % | ±2,0           |

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИКГ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | газ горючий природный по ГОСТ 5542–2014                                                                                                                                                          |
| Температура газа, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от -2 до +10                                                                                                                                                                                     |
| Избыточное давление газа, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 0,6 до 1,2                                                                                                                                                                                    |
| Объемный расход газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от 3 до 640                                                                                                                                                                                      |
| Плотность газа при стандартных условиях, кг/м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от 0,68 до 0,79                                                                                                                                                                                  |
| Компонентный состав газа, молярная доля, %:<br>– метан (CH <sub>4</sub> )<br>– этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )<br>– пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )<br>– изобутан (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )<br>– н-бутан (н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )<br>– изопентан (и-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )<br>– н-пентан (н-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )<br>– гексан и выше (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> +)<br>– диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )<br>– азот (N <sub>2</sub> ) | от 88,80 до 98,14<br>от 3,23 до 4,85<br>от 1,06 до 1,80<br>от 0,11 до 0,45<br>от 0,069 до 0,450<br>от 0,0067 до 0,1500<br>от 0,0022 до 0,0700<br>от 0 до 0,1<br>от 0,4 до 1,0<br>от 0,34 до 1,00 |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub><br>50±1                                                                                                                                                        |
| Условия эксплуатации в месте установки средств измерений СИКГ:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более<br>– атмосферное давление, кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                             | от +5,0 до +32,5<br>80<br>от 84 до 106                                                                                                                                                           |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность СИКГ

| Наименование                                                                                                                                                                                                    | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная количества природного газа на потребителя по объекту «Газопровод внешнего транспорта газа с Новопортовского НГКМ через Обскую губу» в составе АГРС «Голубое пламя», заводской № 392.УИРГП | –           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                                                                                                                         | –           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                                     | –           | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ВЯ-1737-2023 Объем, приведенный к стандартным условиям, природного газа. Методика измерений на Узле измерений объемного расхода и объема газа в составе АГРС «ГОЛУБОЕ ПЛАМЯ» 002-1/6,6...9,8/1,2-ХЛ1 (УИРГ)», регистрационный номер ФР.1.29.2023.45684 в ФИФОЕИ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Ямал»  
(ООО «Газпромнефть-Ямал»)

ИНН 8901001822

Юридический адрес: 629002, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Салехард, ул. Мира, д. 43 а

Телефон: 7(3452) 52-10-90

Web-сайт: <https://www.gazprom-neft.ru>

E-mail: [gpn-yamal@tmn.gazprom-neft.ru](mailto:gpn-yamal@tmn.gazprom-neft.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Многоцелевая компания. Автоматизация. Исследования. Разработки» (ООО «МКАИР»)

ИНН 8603185814

Адрес: 628600, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, ул. Индустриальная, Западный промышленный узел 14, к. 11

Телефон: +7 (919) 536-64-79

Web-сайт: [www.mkair.ru](http://www.mkair.ru)

E-mail: [mail@mkair.ru](mailto:mail@mkair.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»  
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90953-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Профилографы течений доплеровские акустические NAECO Aquazond ПТ-600**

**Назначение средства измерений**

Профилографы течений доплеровские акустические NAECO Aquazond ПТ-600 (далее – профилограф NAECO) предназначены для измерений скорости водного потока и расстояний от поверхности излучателей до дна.

**Описание средства измерений**

Профилографы NAECO состоят из первичных акустических преобразователей (приемо-излучателей) и платы вычислителя, помещенных вместе с другими элементами конструкции в герметичный корпус.

Принцип действия при измерении скорости водного потока основан на эффекте Доплера. Четыре преобразователя излучают короткие импульсы вдоль узконаправленных лучей, эти же преобразователи фиксируют сигналы, отраженные от находящихся в воде взвешенных частиц (минеральные, планктон, пузырьки), полученный при этом сдвиг частоты используется для расчета текущей скорости потока.

Принцип действия при измерении расстояний от поверхности излучателей до дна основан на принципе эхолокации, при котором расстояние определяется по времени задержки возвращений отражённой волны.

Профилографы NAECO представляют собой моноблочную водонепроницаемую конструкцию со встроенной энергонезависимой памятью.

Получение результатов измерений от профилографа NAECO в режиме реального времени осуществляется через герметичный разъём по интерфейсу Fast Ethernet.

По кабелю, подключаемому к этому разъёму, может также подаваться и электропитание, если профилограф NAECO устанавливается на постоянной основе.

Общий вид профилографа NAECO с указанием места нанесения заводского номера и пломбировки приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на профилограф не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из четырех арабских цифр, наносится на корпус профилографа NAECO в виде таблички.

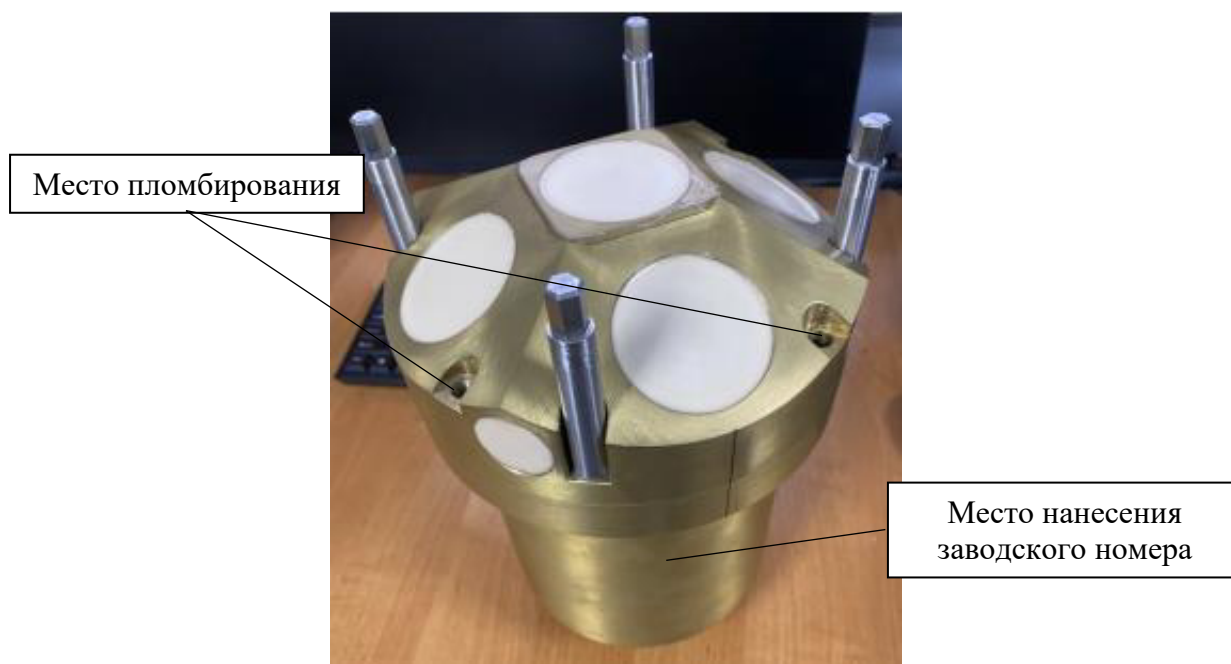


Рисунок 1 – Общий вид профилографа NAECO с указанием места нанесения заводского номера и пломбировки

### Программное обеспечение

Профилографы имеют встроенное программное обеспечение и автономное программное обеспечение «Катунь», которое обеспечивает сбор, обработку и визуализацию данных, а также проверку состояния и настройку профилографа NAECO.

Уровень защиты программного обеспечения (ПО) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Рекомендации Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |               |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|
|                                           | встроенное    | автономное    |
| Идентификационное наименование ПО         | –             | Катунь        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.5.0 | не ниже 3.1.0 |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                       | Значение                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Диапазон измерений скорости водного потока, м/с                                   | от 0,01 до 5,00            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости водного потока, м/с |                            |
| - в режиме измерений «размер слоя» 0,35 м; 0,5 м                                  | $\pm(0,03+0,04 \cdot V)$   |
| - в режиме измерений «размер слоя» 0,75 м; 1 м; 2 м                               | $\pm(0,0125+0,01 \cdot V)$ |

Продолжение 2

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Диапазон измерений расстояний от поверхности излучателей до дна, м                                                                                                                                                                                          | от 0,7 до 100      |
| Пределы допускаемой погрешности измерений расстояния от поверхности излучателей до дна:<br>- абсолютной при расстояниях от поверхности излучателей до дна менее 10 м, см<br>- относительной при расстояниях от поверхности излучателей до дна более 10 м, % | $\pm 3$<br>$\pm 1$ |
| *V – измеренное значение скорости водного потока, м/с                                                                                                                                                                                                       |                    |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                 | Значение        |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Количество акустических лучей профилографа, шт.                             | 4               |
| Угол наклона акустических лучей профилографа от горизонтальной плоскости, ° | 30              |
| Количество акустических лучей эхолота, шт.                                  | 1               |
| Угол наклона акустических лучей эхолота от горизонтальной плоскости, °      | 0               |
| Диапазон показаний температуры воды, °C                                     | от -2 до +35    |
| Диапазон показаний крена/дифферента, °                                      | от -30 до +30   |
| Диапазон показаний курса, °                                                 | от 0 до 360     |
| Напряжение питания, В                                                       | от 21,5 до 26,5 |
| Ток потребления, А, не более                                                | 2,1             |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- длина<br>- диаметр                    | 280<br>200      |
| Масса, кг, не более:                                                        | 12              |
| Условия эксплуатации:<br>- температура воды, °C                             | от - 2 до + 35  |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                    | 6000            |
| Средний срок службы, лет                                                    | 5               |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ПУЛШ.416444.002 РЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность профилографа

| Наименование                                        | Обозначение        | Количество |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Профилограф течений доплеровский акустический NAECO | Aquazond ПТ-600    | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                         | ПУЛШ.416444.002 РЭ | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 6 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации «Профилограф течений доплеровский акустический NAECO Aquazond ПТ-600» ПУЛШ.416444.002 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

Локальная поверочная схема для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с;

ПУЛШ.416444.002ТУ. Профилограф течений доплеровский акустический NAECO Aquazond ПТ-600. Технические условия.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»  
(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)

ИНН 7815003736

Юридический адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3

Телефон: +7 (812) 676-33-13,

Факс: 8 (812) 713-01-14

E-mail: [nac@naeco.ru](mailto:nac@naeco.ru)

**Изготовители**

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»  
(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)

ИНН 7815003736

Адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3

Телефон: +7 (812) 676-33-13,

Факс: 8 (812) 713-01-14

E-mail: [nac@naeco.ru](mailto:nac@naeco.ru)

Общество с ограниченной ответственностью «Аквазонд» (ООО «Аквазонд»)

ИНН 6154095701

Адрес: 347900, г. Таганрог, ул. Большая Бульварная, зд. 13-19

Телефон: +7(8634) 33-12-27

E-mail: [info@aquazond.ru](mailto:info@aquazond.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

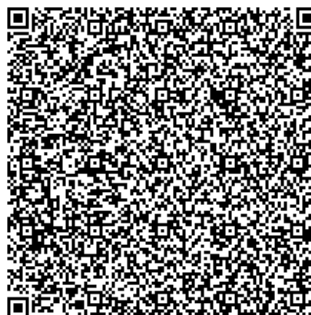
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90954-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчик электрической энергии многофункциональный PZ72-E4/C**

**Назначение средства измерений**

Счетчик электрической энергии многофункциональный PZ72-E4/C (далее - счетчик) предназначен для измерений активной и реактивной электрической энергии и значений следующих параметров потребления электроэнергии: активной, реактивной мощности, действующих значений фазных и линейных напряжений, фазных токов, коэффициента мощности, частоты сети в трёхфазных трехпроводных или четырёхпроводных электрических сетях переменного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчика основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения с последующим их перемножением с учетом разности фаз сигналов для получения значений мощности и других величин. Для получения количества потребляемой энергии производится интегрирование значений вычисленной мощности по времени. Также производится преобразование полученного сигнала в частоту следования импульсов, пропорциональную входной мощности.

Счетчик состоит из первичных измерительных преобразователей напряжения и силы тока; быстродействующего микроконтроллера (содержащего АЦП, драйвер ЖК-дисплея, встроенные часы); жидкокристаллического индикатора (ЖКИ); энергонезависимой памяти для хранения результатов измерений в виде архивов; интерфейса для локального обмена данными и параметрирования; испытательных выходных устройств в виде электрических выходов типа открытый коллектор.

В качестве первичных измерительных преобразователей для измерения напряжения используются прецизионные делители. Для измерения тока в цепи фазы и нейтрали используются трансформаторы.

Электрическое питание счетчика осуществляется через дополнительный вход питания подключаемых к сети напряжением постоянного или переменного токов.

Для непрерывного функционирования часов счетчика предусмотрена работа счетчика от собственного резервного источника питания.

Внутреннее время счетчика и часовой пояс могут быть скорректированы локально или удаленно. Время может быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Также обеспечен автоматический переход на зимнее и летнее время.

Счетчик монтируется на вертикальную поверхность-щиток монтажного шкафа, с использованием входящих в комплект креплений.

Кнопки управления, расположенные на лицевой панели счетчика используются для переключения между данными, отображаемыми на дисплее.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам и к метрологически значимому программному обеспечению, обеспечивается пломбированием и защитными наклейками. Знак поверки вносится в паспорт в виде оттиска клейма и на счетчик в виде наклейки с оттиском знака поверки.

Заводской номер в формате цифрового обозначения нанесен на шильдике счетчика методом трафаретной печати. К настоящему типу средств измерений относится счетчик электрической энергии многофункциональный PZ72-E4/C с заводским номером 51901070080192.

Внешний вид счетчика и места пломбирования и нанесения знака поверки показаны на рисунке 1.

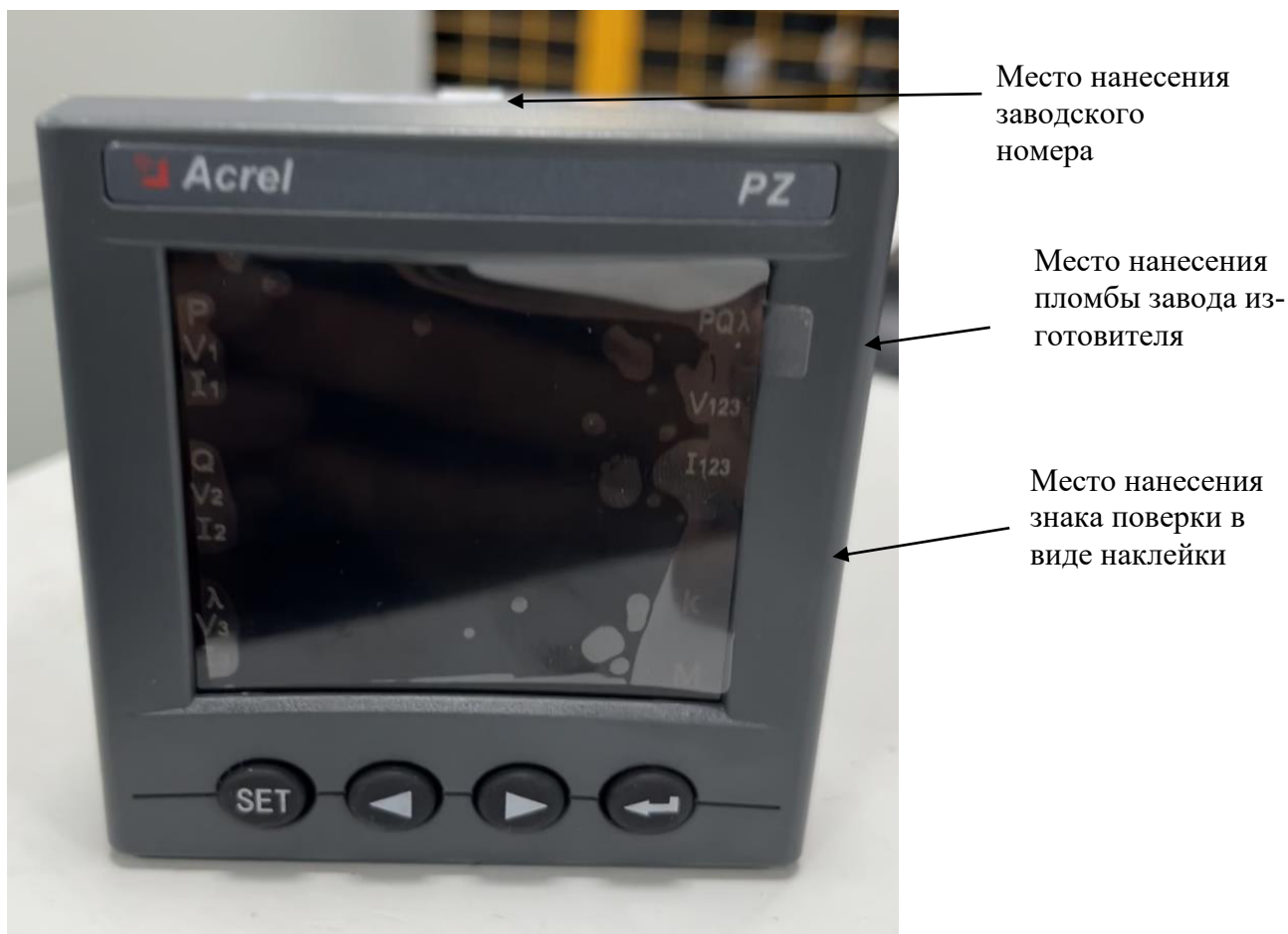


Рисунок 1 - Общий вид счетчика электрической энергии многофункционального PZ72-E4/C

### Программное обеспечение

Счетчик имеет встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Номер версии ПО отображается при включении счетчика и выводится на ЖКИ дисплее. Контрольная сумма исполняемого кода недоступна для потребителя.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО         | 2209     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V101     |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -        |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Преобразователи имеют метрологические и основные технические характеристики, приведенные в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                               | Значение       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Класс точности:<br>- по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012<br>- по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012 | 0,5S<br>2      |
| Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В                                                                      | 3×230/400      |
| Номинальный ток $I_{ном}$ , А                                                                             | 5              |
| Максимальный ток $I_{макс}$ , А                                                                           | 6              |
| Стартовый ток,<br>- по активной энергии, А<br>- по реактивной энергии, А                                  | 0,005<br>0,015 |
| Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц                                        | 50±5           |
| Напряжение питания постоянного/переменного тока, В                                                        | от 85 до 265   |
| Погрешность хода часов, с/сут, при температуре от +15 °С до +30 °С, не более                              | ±0,5           |
| Постоянная счетчика:<br>- по активной энергии, имп/(кВт·ч)<br>- по реактивной энергии, имп/(кВАр·ч)       | 10000<br>10000 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более                                            | 1              |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более                                      | 10             |

| Наименование характеристики                                                                       | Значение      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более                             | 2             |
| Количество десятичных разрядов индикатора, не более                                               | 3             |
| Длительность хранения информации при отключении питания в энергонезависимой памяти, лет, не менее | 10            |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                            | 92×75×75      |
| Масса, кг, не более                                                                               | 1             |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C                                       | от +15 до +30 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                          | 50000         |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                | 10            |

Таблица 3 – Пределы погрешности измерений параметров потребления электроэнергии

| Параметр                                           | Диапазон измерений                                                         | Пределы относительной погрешности измерений |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Активная мгновенная мощность                       | от 0,1I <sub>б</sub> до I <sub>макс</sub><br>от 20 до 400 В<br>от –1 до +1 | ±0,5 %                                      |
| Реактивная мгновенная мощность                     | от 0,1I <sub>б</sub> до I <sub>макс</sub><br>от 20 до 400 В<br>от –1 до +1 | ±0,5 %                                      |
| Коэффициент мощности (cos φ)                       | от –1 до +1,<br>при токе от 0,5 А до I <sub>макс</sub>                     | ±0,5 %                                      |
| Напряжение                                         | от 20 до 400 В                                                             | ±0,5 %                                      |
| Фазный ток                                         | от 0,1I <sub>б</sub> до I <sub>макс</sub>                                  | ±0,5 %                                      |
| Частота основной гармоники сетевого напряжения, Гц | от 45 до 55                                                                | ±0,5 %                                      |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | PZ72-E4/C   | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                       | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Счетчик электрической энергии многофункциональный PZ72-E4/C. Руководство по эксплуатации». Раздел «Указания по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11: Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

**Правообладатель**

Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай

Адрес: No.5 Dongmeng Road, Nanzha Street, Jiangyin City, Jiangsu Province, China

**Изготовитель**

Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай

Адрес: No.5 Dongmeng Road, Nanzha Street, Jiangyin City, Jiangsu Province, China

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

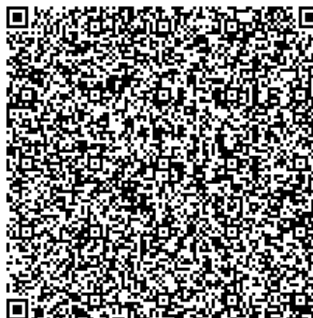
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90955-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» Смоленское ЛПУ МГ КС-3 «Смоленская»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» Смоленское ЛПУ МГ КС-3 «Смоленская» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения. ИВК включает в себя специализированное программное обеспечение «АльфаЦЕНТР», каналообразующую аппаратуру, сервер синхронизации времени, сервер баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АО «Газпром энергосбыт».

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 минут;
- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИБК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИБК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

ИБК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между ИБК, АРМ, информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется следующим образом:

- посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы.

Информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030. Электронные документы XML заверяются электронно-цифровой подписью на АРМ и/или сервере БД.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485, наземного канала связи Е1 (основной канал), спутникового канала (резервный канал) и GSM/GPRS канала передачи данных от счетчиков до ИБК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера БД на АРМ;
- посредством наземного канала связи Е1 для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы и/или АРМ (основной канал);
- посредством спутникового канала для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы и/или АРМ (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя сервер синхронизации времени, часы Сервера БД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени. Синхронизация часов Сервера БД с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов Сервера БД осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов Сервера БД  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 13.001-2023 наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера БД методом шелкографии.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                               | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения                           | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                   | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Наименование ИК                                  | ТТ                                                                  | ТН                                                                     | Счетчик                                                            | ИВК                                     |
|------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1    | 2                                                | 3                                                                   | 4                                                                      | 5                                                                  | 6                                       |
| 1    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-1 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.1  | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 | ССБ-1Г<br>Рег. № 58301-14;<br>Сервер БД |
| 2    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-1 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.4  | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 3    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-1 10 кВ, 3 СШ 10 кВ яч.37  | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 4    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-1 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.34 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 5    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-2 10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч.47 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 6    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-2 10 кВ, 6 СШ 10 кВ, яч.44 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 7    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-2 10 кВ, 7 СШ 10 кВ, яч.71 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 8    | ПС 110 кВ КС-3-1, ЗРУ-2 10 кВ, 8 СШ 10 кВ, яч.62 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |
| 9    | ПС 110 кВ КС-3-2, ЗРУ-3 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.36 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                         |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                      | 3                                                       | 4                                                         | 5                                                                  | 6                                                 |
|----|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 10 | ПС 110 кВ КС-3-2,<br>ЗРУ-3 10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ, яч.28 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 200/5<br>Рег. № 25433-03  | VR<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 | ССБ-1Г<br>Рег. №<br>58301-<br>14;<br>Сервер<br>БД |
| 11 | ПС 110 кВ КС-3-2,<br>ЗРУ-3 10 кВ,<br>2 СШ 10 кВ, яч.6  | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                                   |
| 12 | ПС 110 кВ КС-3-2,<br>ЗРУ-3 10 кВ,<br>3 СШ 10 кВ, яч.25 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                                   |
| 13 | ПС 110 кВ КС-3-2,<br>ЗРУ-3 10 кВ,<br>4 СШ 10 кВ, яч.17 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1500/5<br>Рег. № 25433-03 | VR<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                                   |
| 14 | ПС 110 кВ КС-3-2,<br>ЗРУ-3 10 кВ,<br>4 СШ 10 кВ, яч.13 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 200/5<br>Рег. № 25433-03  | VR<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=10000:√3/100:√3<br>Рег. № 21988-01 | Меркурий 234<br>ARTM2-00 PB.R<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                                                   |

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2. Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

| ИК<br>№№ | cos φ | $I_2 \leq I_{изм} < I_5$ |                     | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ |                     | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ |                     | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ |                     |
|----------|-------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
|          |       | $\delta_{w_0}^A \%$      | $\delta_{w_0}^P \%$ | $\delta_{w_0}^A \%$         | $\delta_{w_0}^P \%$ | $\delta_{w_0}^A \%$             | $\delta_{w_0}^P \%$ | $\delta_{w_0}^A \%$                 | $\delta_{w_0}^P \%$ |
| 1 - 14   | 0,50  | ±2,1                     | ±1,6                | ±1,7                        | ±1,4                | ±1,4                            | ±1,0                | ±1,4                                | ±1,0                |
|          | 0,80  | ±1,3                     | ±2,0                | ±1,1                        | ±1,7                | ±0,9                            | ±1,3                | ±0,9                                | ±1,3                |
|          | 0,87  | ±1,3                     | ±2,3                | ±1,0                        | ±1,9                | ±0,8                            | ±1,5                | ±0,8                                | ±1,5                |
|          | 1,00  | ±1,0                     | -                   | ±0,8                        | -                   | ±0,7                            | -                   | ±0,7                                | -                   |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

| ИК<br>№№                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | cos φ | $I_2 \leq I_{изм} < I_5$ |                | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ |                | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ |                | $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       | $\delta_w^A$ %           | $\delta_w^P$ % | $\delta_w^A$ %              | $\delta_w^P$ % | $\delta_w^A$ %                  | $\delta_w^P$ % | $\delta_w^A$ %                      | $\delta_w^P$ % |
| 1 - 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,50  | ±2,2                     | ±2,1           | ±1,7                        | ±1,9           | ±1,5                            | ±1,7           | ±1,5                                | ±1,7           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,80  | ±1,5                     | ±2,4           | ±1,2                        | ±2,2           | ±1,1                            | ±1,9           | ±1,1                                | ±1,9           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,87  | ±1,4                     | ±2,7           | ±1,2                        | ±2,3           | ±1,0                            | ±2,1           | ±1,0                                | ±2,1           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,00  | ±1,2                     | -              | ±0,8                        | -              | ±0,8                            | -              | ±0,8                                | -              |
| Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                          |                |                             |                |                                 |                |                                     |                |
| Примечание:<br>$I_2$ – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;<br>$I_5$ – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;<br>$I_{20}$ – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;<br>$I_{100}$ – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;<br>$I_{120}$ – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;<br>$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;<br>$\delta_{wo}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;<br>$\delta_{wo}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;<br>$\delta_w^A$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;<br>$\delta_w^P$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения. |       |                          |                |                             |                |                                 |                |                                     |                |

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                             |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                              | 14                                                                                                            |
| Нормальные условия:<br>– сила тока, % от $I_{ном}$<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– коэффициент мощности cos φ<br>температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:                                                                                                      | от 2 до 120<br>от 99 до 101<br>0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.<br>от +21 до +25                                     |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>допускаемые значения неинформативных параметров:<br>– сила тока, % от $I_{ном}$<br>– напряжение, % от $U_{ном}$<br>– коэффициент мощности cos φ<br>температура окружающего воздуха, °С:<br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- для сервера | от 2 до 120<br>от 90 до 110<br>0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.<br><br>от -40 до +40<br>от 0 до +40<br>от +15 до +25 |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                                                        | 2      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов                                            |        |
| Счетчики Меркурий 234:                                                                   | 220000 |
| – среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          |        |
| ССВ-1Г:                                                                                  | 22000  |
| – среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          |        |
| Сервер:                                                                                  | 40000  |
| – среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          |        |
| Глубина хранения информации                                                              |        |
| Счетчики:                                                                                | 100    |
| – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                   |        |
| Сервер ИВК:                                                                              | 3,5    |
| – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее |        |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на Сервер БД.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист формуляра АУВП.411711.041.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» Смоленское ЛПУ МГ КС-3 «Смоленская». Формуляр».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                 | Обозначение                | Количество, шт. |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Трансформаторы тока          | ТЛО-10                     | 42              |
| Трансформаторы напряжения    | VR                         | 36              |
| Счетчики                     | Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R | 14              |
| ПО ИВК                       | АльфаЦЕНТР                 | 1               |
| Сервер синхронизации времени | ССВ-1Г                     | 1               |
| Формуляр                     | АУВП.411711.041.ФО         | 1               |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» Смоленское ЛПУ МГ КС-3 «Смоленская»». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

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

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

### **Правообладатель**

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Юридический адрес: 460028, Оренбургская обл., г.о. город Оренбург, г Оренбург, ул Терешковой, д/дл. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

**Изготовитель**

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460028, Оренбургская обл., г.о. город Оренбург, г Оренбург, ул Терешковой, двлд. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

**Испытательный центр**

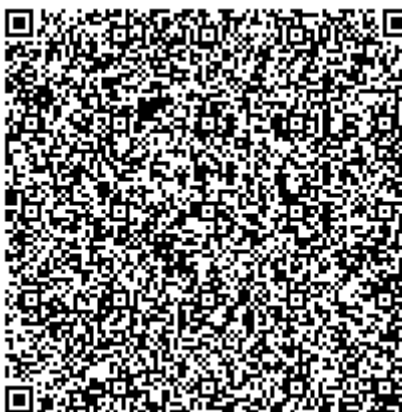
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90956-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Надым**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Надым (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» – МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ 050.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                 | Значение                            |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                   | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                           | не ниже 1.0.0.4.                    |
| Цифровой идентификатор ПО                                           | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются)                      | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |
| Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5 |                                     |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                     | Состав ИК АИИС КУЭ                                          |                                                                      |                                                   |                              |                           |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
|      |                                     | ТТ                                                          | ТН                                                                   | Счётчик                                           | УСПД                         | УССВ                      |
| 1    | 2                                   | 3                                                           | 4                                                                    | 5                                                 | 6                            | 7                         |
| 1    | ВЛ 220 кВ<br>Надым -<br>Салехард №1 | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. №<br>56255-14    | ТСVT 245<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 57418-14 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 220 кВ<br>Надым -<br>Салехард №2 | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. №<br>56255-14    | ТСVT 245<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 57418-14 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                              |                           |
| 3    | ОВ-220 кВ                           | ТОГФ-220<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. №<br>82676-21 | ТСVT 245<br>Кл. т. 0,2<br>КТН<br>220000:√3/100:√3<br>Рег. № 57418-14 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                              |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                           | 4                                                                         | 5                                                     | 6                                   | 7                            |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 4  | ВЛ 110 кВ<br>Надым -<br>Береговая с<br>отпайками        | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 600/5<br>Рег. №<br>82676-21  | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 78713-20 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-<br>11 | ЭКОМ-<br>3000<br>Рег. №<br>17049-14 | СТВ-01<br>рег. №<br>49933-12 |
| 5  | ВЛ 110 кВ<br>Надым -<br>Морошка с<br>отпайками          | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 600/5<br>Рег. №<br>82676-21  | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 78713-20 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |
| 6  | ВЛ 110 кВ<br>Надым -<br>Багульник с<br>отпайками        | ВСТ<br>Кл. т. 0,2<br>КТТ 600/5<br>Рег. №<br>28930-05        | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 78713-20 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |
| 7  | ВЛ 110 кВ<br>Надым -<br>Левохеттинска<br>я              | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 600/5<br>Рег. №<br>82676-21  | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 78713-20 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |
| 8  | ВЛ 110 кВ<br>Надым - Лонг-<br>Юган-Сорум с<br>отпайками | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 600/5<br>Рег. №<br>82676-21  | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 78713-20 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |
| 9  | ОВ-110 кВ<br>(СОВ-110)                                  | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. №<br>82676-21 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 78713-20 | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |
| 10 | КЛ 0,4 кВ<br>Северное<br>волокно-1                      | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 40/5<br>Рег. №<br>47959-11   | -                                                                         | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |
| 11 | КЛ 0,4 кВ<br>Северное<br>волокно-2                      | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 40/5<br>Рег. №<br>47959-11   | -                                                                         | Альфа А1800<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-<br>11 |                                     |                              |

Продолжение таблицы 2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Примечания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 1. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. |  |
| 2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                            | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                                         |                                                           |                                                            |
|-----------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                     |      | δ <sub>1(2) %</sub> ,                                                                                                                                                               | δ <sub>5 %</sub> ,                                      | δ <sub>20 %</sub> ,                                       | δ <sub>100 %</sub> ,                                       |
|                                                     |      | I <sub>1(2) %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>                                                                                                                           | I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100 %</sub> | I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120 %</sub> |
| 1                                                   | 2    | 3                                                                                                                                                                                   | 4                                                       | 5                                                         | 6                                                          |
| 1,2,3<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)         | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                 | 0,6                                                     | 0,5                                                       | 0,5                                                        |
|                                                     | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                 | 0,8                                                     | 0,6                                                       | 0,6                                                        |
|                                                     | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                 | 1,3                                                     | 1,0                                                       | 1,0                                                        |
| 4, 5, 7, 8, 9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,1                                                                                                                                                                                 | 0,8                                                     | 0,7                                                       | 0,7                                                        |
|                                                     | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                 | 1,0                                                     | 0,9                                                       | 0,9                                                        |
|                                                     | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                 | 1,7                                                     | 1,4                                                       | 1,4                                                        |
| 6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)              | 1,0  | -                                                                                                                                                                                   | 1,1                                                     | 0,8                                                       | 0,7                                                        |
|                                                     | 0,8  | -                                                                                                                                                                                   | 1,4                                                     | 1,0                                                       | 0,9                                                        |
|                                                     | 0,5  | -                                                                                                                                                                                   | 2,4                                                     | 1,6                                                       | 1,5                                                        |
| 10, 11<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S)                | 1,0  | 2,0                                                                                                                                                                                 | 1,0                                                     | 0,8                                                       | 0,8                                                        |
|                                                     | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                 | 1,6                                                     | 1,1                                                       | 1,1                                                        |
|                                                     | 0,5  | 5,4                                                                                                                                                                                 | 2,9                                                     | 1,9                                                       | 1,9                                                        |
| Номер ИК                                            | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                                         |                                                           |                                                            |
|                                                     |      | δ <sub>2 %</sub> ,                                                                                                                                                                  | δ <sub>5 %</sub> ,                                      | δ <sub>20 %</sub> ,                                       | δ <sub>100 %</sub> ,                                       |
|                                                     |      | I <sub>2 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>                                                                                                                              | I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100 %</sub> | I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120 %</sub> |
| 1,2,3<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)          | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                 | 1,4                                                     | 1,0                                                       | 1,0                                                        |
|                                                     | 0,5  | 1,6                                                                                                                                                                                 | 1,0                                                     | 0,8                                                       | 0,8                                                        |
| 4, 5, 7, 8, 9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)  | 0,8  | 2,3                                                                                                                                                                                 | 1,6                                                     | 1,3                                                       | 1,3                                                        |
|                                                     | 0,5  | 1,6                                                                                                                                                                                 | 1,2                                                     | 1,0                                                       | 0,9                                                        |
| 6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)               | 0,8  | -                                                                                                                                                                                   | 2,1                                                     | 1,5                                                       | 1,4                                                        |
|                                                     | 0,5  | -                                                                                                                                                                                   | 1,5                                                     | 1,1                                                       | 1,0                                                        |
| 10, 11<br>(Счетчик 1,0;<br>ТТ 0,5S)                 | 0,8  | 4,5                                                                                                                                                                                 | 2,6                                                     | 1,8                                                       | 1,8                                                        |
|                                                     | 0,5  | 2,9                                                                                                                                                                                 | 1,8                                                     | 1,4                                                       | 1,4                                                        |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             | 3                                                                                                                                                                                           | 4                                       | 5                                          | 6                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\cos\varphi$ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                         |                                            |                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                         | $\delta_5 \%$ ,                         | $\delta_{20\%}$ ,                          | $\delta_{100\%}$ ,                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | $I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5 \%$                                                                                                                                                   | $I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$ |
| 1,2,3<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,0           | 1,2                                                                                                                                                                                         | 0,9                                     | 0,8                                        | 0,8                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8           | 1,5                                                                                                                                                                                         | 1,1                                     | 0,9                                        | 0,9                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,5                                     | 1,3                                        | 1,3                                            |
| 4, 5, 7, 8, 9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,0           | 1,3                                                                                                                                                                                         | 1,0                                     | 0,9                                        | 0,9                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8           | 1,5                                                                                                                                                                                         | 1,2                                     | 1,1                                        | 1,1                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,8                                     | 1,6                                        | 1,6                                            |
| 6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,0           | -                                                                                                                                                                                           | 1,3                                     | 1,0                                        | 1,0                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8           | -                                                                                                                                                                                           | 1,6                                     | 1,2                                        | 1,2                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | -                                                                                                                                                                                           | 2,5                                     | 1,8                                        | 1,7                                            |
| 10, 11<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0           | 2,5                                                                                                                                                                                         | 1,7                                     | 1,6                                        | 1,6                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8           | 3,3                                                                                                                                                                                         | 2,2                                     | 1,9                                        | 1,9                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | 5,7                                                                                                                                                                                         | 3,4                                     | 2,6                                        | 2,6                                            |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\cos\varphi$ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                         |                                            |                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5 \%$ ,                         | $\delta_{20\%}$ ,                          | $\delta_{100\%}$ ,                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | $I_{2\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5 \%$                                                                                                                                                      | $I_5 \% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$ |
| 1,2,3<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,8           | 2,6                                                                                                                                                                                         | 2,2                                     | 2,0                                        | 2,0                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,8                                     | 1,7                                        | 1,7                                            |
| 4, 5, 7, 8, 9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,8           | 2,9                                                                                                                                                                                         | 1,9                                     | 1,5                                        | 1,4                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,5                                     | 1,2                                        | 1,2                                            |
| 6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,8           | -                                                                                                                                                                                           | 2,7                                     | 2,2                                        | 2,2                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | -                                                                                                                                                                                           | 2,1                                     | 1,8                                        | 1,8                                            |
| 10, 11<br>(Счетчик 1,0;<br>ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,8           | 5,7                                                                                                                                                                                         | 4,3                                     | 3,9                                        | 3,9                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5           | 4,3                                                                                                                                                                                         | 3,7                                     | 3,5                                        | 3,5                                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                                                                                                                                             |                                         |                                            | 5                                              |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |               |                                                                                                                                                                                             |                                         |                                            |                                                |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11                                                                                                                           |
| <b>Нормальные условия:</b><br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды для счетчиков, °C                                                                                                                                                                                                                               | от 99 до 101<br>от 1(5) до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,8<br>от +21 до +25                                                  |
| <b>Условия эксплуатации:</b><br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$ , не менее<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, УССВ ИВК, °C | от 90 до 110<br>от 1(5) до 120<br>0,5<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30<br>от +18 до +24 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ не менее, ч<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ ИВК:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                                                                   | 120000<br>2<br>100000<br>24<br>22000                                                                                         |
| <b>Глубина хранения информации</b><br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>ИВКЭ:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее<br>ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                  | 45<br>45<br>3,5                                                                                                              |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение                   | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                | ТВ-ЭК                         | 6                    |
| Трансформатор тока                                | ТОГФ-220                      | 3                    |
| Трансформатор тока                                | ТОГФ-110                      | 15                   |
| Трансформатор тока                                | ВСТ                           | 3                    |
| Трансформатор тока                                | ТОП-0,66                      | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | ТСVT 245                      | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | НКФ-110-57 У1                 | 6                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Альфа А1800                   | 11                   |
| Устройство сбора и передачи данных                | ЭКОМ-3000                     | 1                    |
| Устройство синхронизации системного времени       | СТВ-01                        | 1                    |
| Программное обеспечение                           | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1                    |
| Паспорт-Формуляр                                  | П2200781-74024-115-АТХ.ПФ     | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Надым», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)

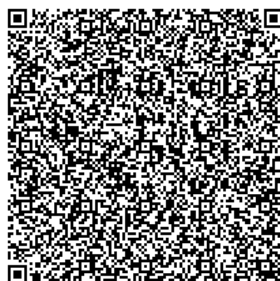
ИНН 7722844084

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: [info@sepenergo.ru](mailto:info@sepenergo.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы контроля и регистрации условий транспортирования и хранения А018

#### Назначение средства измерений

Системы контроля и регистрации условий транспортирования и хранения А018 (далее – системы) предназначены для измерений амплитудного значения виброускорения вдоль трех взаимно ортогональных направлений (оси X, Y и Z), а также температуры, относительной влажности и атмосферного давления окружающей среды.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании значений измеряемой величины в электрический сигнал, последующей его обработке и сравнении измеренных значений с нормированными уровнями аварийной и предупредительной сигнализации.

Системы состоят из блока регистрации воздействий (А018.01.000), блока съемной памяти (А018.03.000), комплекта ЗИП и персонального компьютера с программным обеспечением.

Блок регистрации воздействий предназначен для измерения и обработки данных по условиям транспортирования и хранения в автономном режиме. Блок включает в себя: трехосевой акселерометр ADXL325, датчик температуры и относительной влажности HIH6031, датчик атмосферного давления MPX 4115, микропроцессор C8051F005 и аккумуляторную батарею DGW6-12.

Блок съемной памяти предназначен для накопления, хранения и передачи данных по условиям транспортирования и хранения. Для трансляции данных по условиям транспортирования из блока съемной памяти в память ПК используется картридер, входящий в комплект ЗИП.

Блок съемной памяти устанавливается в отсек блока регистрации воздействий.

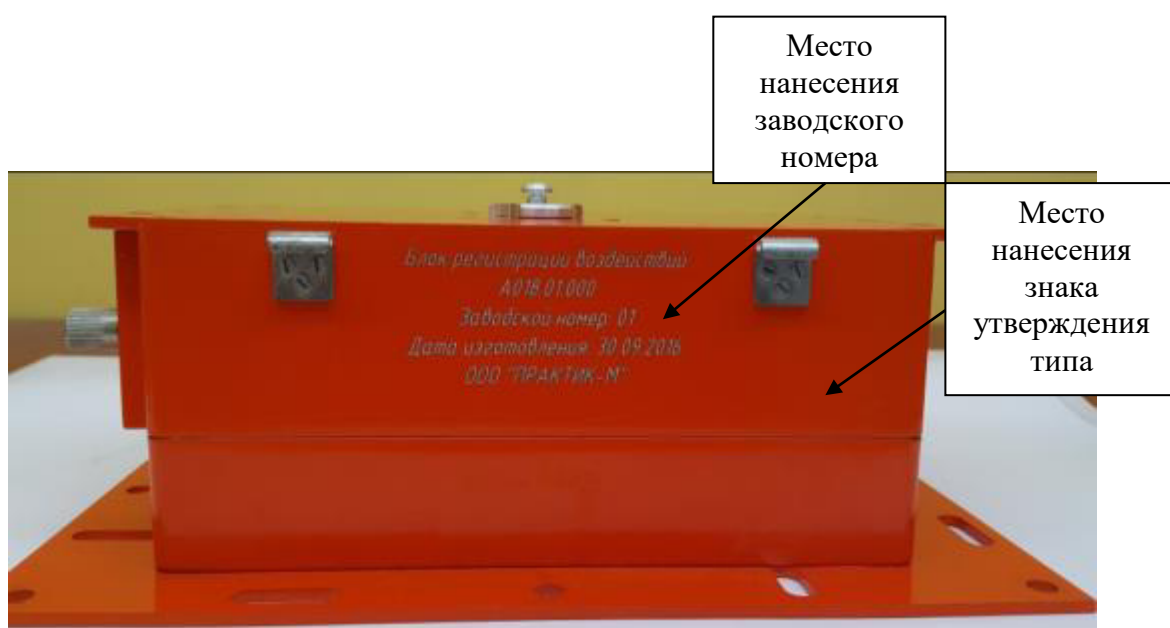
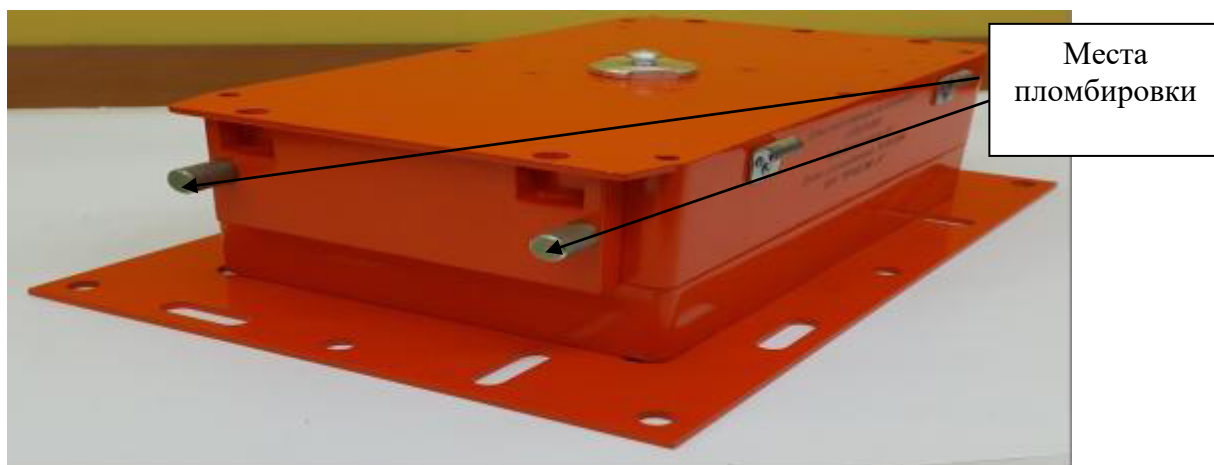
Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на этикетку с производственными данными, расположенную на корпусе блока регистрации воздействий А018.01.000.

Пломбирование системы осуществляют при помощи свинцовых пломб, устанавливаемых на невыпадающие винты лючка для установки съемного блока памяти.

Общий вид блока регистрации воздействий А018.01.000, места опломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

Маркировочная табличка блока регистрации воздействий А018.01.000, место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Общий вид блока съемной памяти А018.03.000 приведен на рисунке 3.



**Программное обеспечение** состоит из встроенной и автономной частей.

Встроенное программное обеспечение установлено в микропроцессоре C8051F005 и предназначено для получения, обработки и передачи информации от первичных преобразователей.

Автономное программное обеспечение служит для дальнейшей обработки и визуализации информации.

Программное обеспечение «SkrutR» поставляется пользователю вместе с персональным компьютером (по заказу) и на CD диске.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение         |
|-----------------------------------------------|------------------|
| <b>Встроенная часть ПО</b>                    |                  |
| Идентификационное наименование ПО             | F005.hex         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 3        |
| Цифровой идентификатор ПО                     | по номеру версии |
| Другие идентификационные данные, если имеются | –                |
| <b>Автономная часть ПО</b>                    |                  |
| Идентификационное наименование ПО             | SkrutR.exe       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 3.1      |
| Цифровой идентификатор ПО                     | по номеру версии |
| Другие идентификационные данные, если имеются | –                |

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «средний».

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                           | Значения      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Диапазон измерений амплитудного значения виброускорения по осям X, Y и Z, м/с <sup>2</sup>                                                                                                                                                            | от 1 до 98    |
| Диапазон измерений температуры, °C                                                                                                                                                                                                                    | от -50 до +55 |
| Диапазон измерений относительной влажности, %                                                                                                                                                                                                         | от 10 до 98   |
| Диапазон измерений атмосферного давления, кПа                                                                                                                                                                                                         | от 12 до 104  |
| Диапазон рабочих частот измерений виброускорения, Гц                                                                                                                                                                                                  | от 5 до 125   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений амплитудного значения виброускорения в рабочих диапазонах амплитуд и частот по осям X, Y и Z (при температуре от +15 до +25 °C), %                                                   | ±4            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C                                                                                                                                                                                  | ±2            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре от +15 до +25 °C), %                                                                                                                                    | ±5            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления (при температуре от +15 до +25 °C), кПа                                                                                                                                    | ±5            |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений амплитудного значения виброускорения в рабочих диапазонах амплитуд и частот по осям X, Y и Z, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий, %/ 1 °C | ±0,1          |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                         | Значения                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений виброускорения по осям X, Y и Z, м/с <sup>2</sup>                                                                                | ±160                                                  |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °C<br>– относительная влажность, %<br>– атмосферное давление, кПа                  | от +15 до +25<br>до 80<br>от 84 до 106                |
| Условия эксплуатации:<br>-диапазон рабочих температур окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от -55 до +55<br>95 (без конденсации)<br>от 12 до 104 |
| Параметры электрического питания блока регистрации воздействий:<br>- напряжение постоянного тока, В                                                 | 6                                                     |
| Габаритные размеры (длина× ширина × высота), мм, не более                                                                                           | 255×170×96                                            |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                 | 5                                                     |

### Знак утверждения типа

наносится на блок регистрации воздействий А018.01.000 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                        | Обозначение       | Кол-во |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| Система контроля и регистрации условий транспортирования и хранения | А018              | 1 шт.  |
| Комплект ЗИП                                                        | А018.00.000 ЗИП   | 1 шт.  |
| Персональный компьютер (по заказу)                                  | -                 | 1 шт.  |
| Диск с ПО                                                           | А018.00.000 ПО    | 1 шт.  |
| Руководство эксплуатации                                            | А018.00.000 РЭ-ЛУ | 1 экз. |
| Формуляр                                                            | А018.00.000 ФО-ЛУ | 1 экз. |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации А018.00.000 РЭ-ЛУ «Система контроля и регистрации условий транспортирования и хранения А018» раздел 5 «Устройство».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2021 г. № 2885 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1·10<sup>-1</sup> – 1·10<sup>7</sup> Па»;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

А018.00.000 ТУ «Системы контроля и регистрации условий транспортирования и хранения А018. Технические условия».

**Правообладатель**

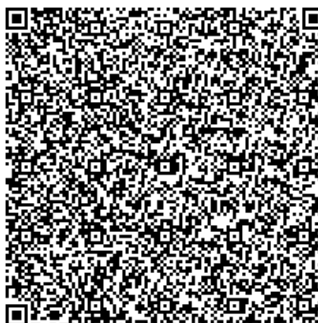
Общество с ограниченной ответственностью «ПРАКТИК-М» (ООО «ПРАКТИК-М»)  
ИНН 7708069468  
Юридический адрес: 127473, г. Москва, 3-й Самотечный пер., д. 11, стр. 1  
Телефон: +7 (8499) 649-16-09, факс: +7 (8499) 649-27-89  
Web-сайт: [www.practic-m.ru](http://www.practic-m.ru),  
E-mail: [mail@practic-m.ru](mailto:mail@practic-m.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРАКТИК-М» (ООО «ПРАКТИК-М»)  
ИНН 7708069468  
Адрес: 127473, г. Москва, 3-й Самотечный пер., д. 11, стр. 1  
Телефон: +7 (8499) 649-16-09, факс: +7 (8499) 649-27-89  
Web-сайт: [www.practic-m.ru](http://www.practic-m.ru),  
E-mail: [mail@practic-m.ru](mailto:mail@practic-m.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» января 2024 г. № 9

Регистрационный № 90958-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи многофункциональные JD194-BS**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи многофункциональные JD194-BS (далее - преобразователи) предназначены для измерения электрических параметров в однофазных, трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока или напряжений постоянного тока, преобразования параметров электрической сети в унифицированные сигналы постоянного тока или постоянного напряжения, передачи результатов измерений по цифровым интерфейсам, управления исполнительными механизмами.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей заключается в аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью АЦП, математической обработке измеренных величин и последующем преобразовании параметров электрической сети в унифицированные выходные сигналы постоянного тока.

Преобразователи обеспечивают измерение в зависимости от модификации напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты переменного тока, коэффициент мощности, активной мощности, реактивной мощности, напряжения постоянного тока.

Способ включения преобразователей в электрическую сеть непосредственно или через трансформаторы тока и напряжения.

Основные узлы преобразователей: входные первичные преобразователи напряжения и тока, аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь, микроконтроллер, блок питания.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 и 2. Пример шильдика преобразователей представлен на рисунке 2.

Конструктивно преобразователи выполнены в ударопрочных, пылезащищенных, пластмассовых корпусах с креплением на DIN-рейку. Преобразователи не имеют подвижных частей и работоспособны при установке в любом положении.

На лицевой панели преобразователей в зависимости от модификации расположены клеммы дискретных выходов, клеммы аналоговых выходов унифицированных сигналов, клеммы входов напряжения и тока, клеммы сети питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов корпус пломбируется бумажным стикером.

Заводские номера в формате цифрового обозначения нанесены на шильдике преобразователей методом трафаретной печати рисунок 2 и рисунок 3. Преобразователи выпускаются в двух модификациях преобразователи многофункциональные JD194-BS4P/Q4T и преобразователи многофункциональные JD194-BS5U.

Внешний вид преобразователя и места пломбирования и нанесения знака поверки показаны на рисунке 1 и рисунке 2. Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус преобразователя.

Место нанесения  
пломбы завода из-  
готовителя

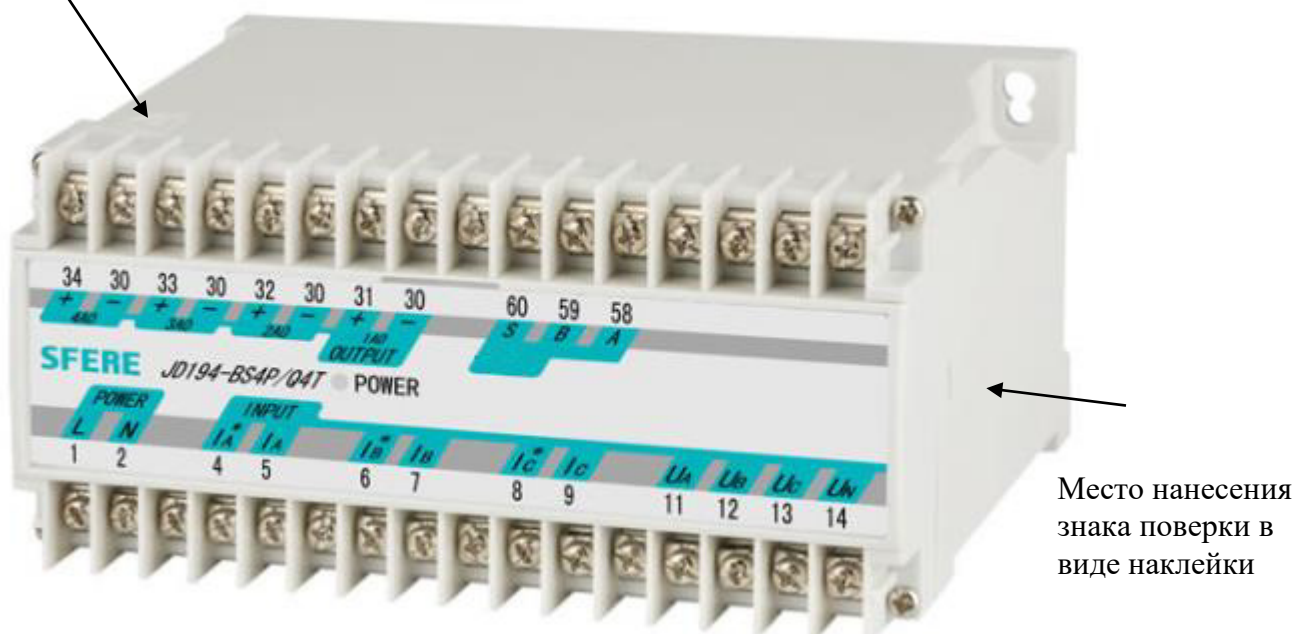
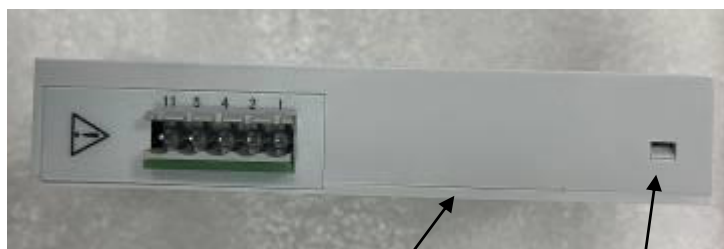


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей многофункциональных JD194-BS4P/Q4T



Место нанесения  
пломбы завода из-  
готовителя

Место нанесения  
знака поверки в  
виде наклейки

Рисунок 2 - Общий вид преобразователей многофункциональных JD194-BS5U

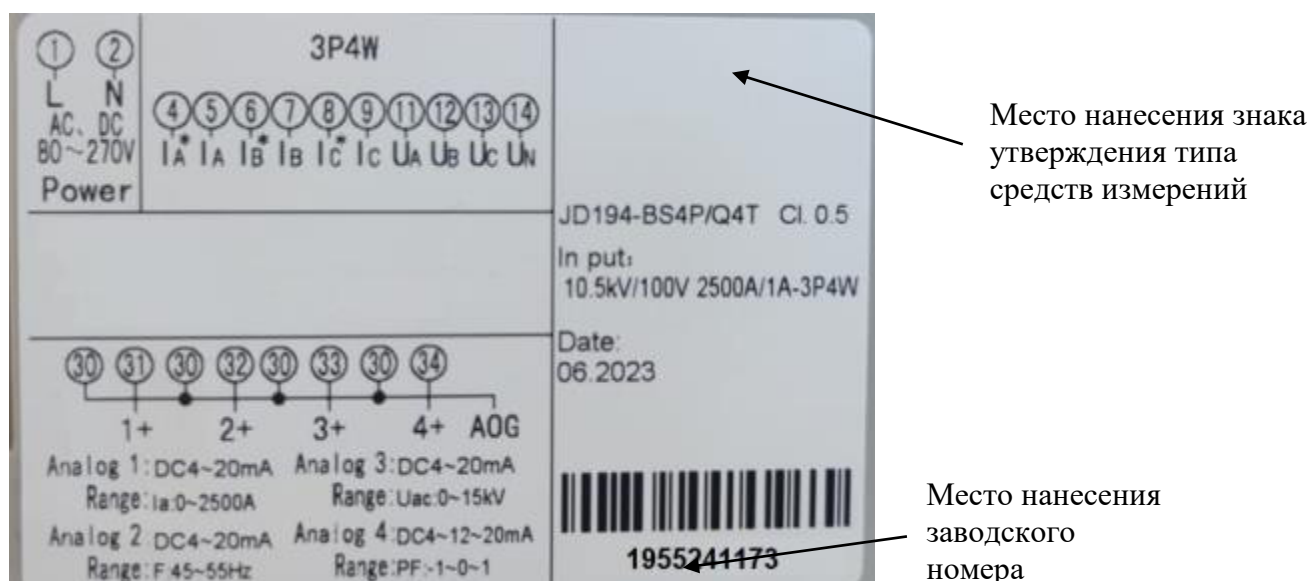


Рисунок 3 – Пример шильдика преобразователей многофункциональных JD194-BS4P/Q4T

### Программное обеспечение

Преобразователи многофункциональные JD194-BS имеют встроенное программное обеспечение, неизменяемое и не считываемое. Конструкция преобразователей обеспечивает ограничение доступа к ПО и измерительной информации (механическая защита микропроцессора). Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО преобразователей и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Преобразователи имеют метрологические и основные технические характеристики, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                     | Значения                                                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | JD194-BS4P/Q4T                                                                              | JD194-BS5U                 |
| Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}$ , В<br>- переменного тока<br><br>- постоянного тока                                                                                                                     | 3×57,7/100<br>3×230/400                                                                     | 0,075; 1; 10; 100;<br>200; |
| Номинальный ток $I_{\text{ном}}$ , А                                                                                                                                                                            | 1 или 5                                                                                     | ---                        |
| Рабочий диапазон частоты сети, Гц                                                                                                                                                                               | 50±5                                                                                        | ---                        |
| Напряжение питания постоянного или переменного тока, В                                                                                                                                                          | от 80 до 270                                                                                | от 80 до 270               |
| Диапазон измерений входного сигнала напряжений, В                                                                                                                                                               | от 0 до 1,4 $U_{\text{ном}}$                                                                | от 0 до $U_{\text{ном}}$   |
| Диапазон измерений входного сигнала токов, А                                                                                                                                                                    | от 0 до $I_{\text{ном}}$                                                                    | ---                        |
| Диапазон измерений входного сигнала коэффициента мощности                                                                                                                                                       | от -1 до 1                                                                                  | ---                        |
| Диапазон измерений входного сигнала активной мощности, Вт                                                                                                                                                       | от 0 до 1,4 $U_{\text{ном}}$<br>от 0 до $I_{\text{ном}}$<br>коэффициент мощности от -1 до 1 | ---                        |
| Диапазон измерений входного сигнала реактивной мощности, вар                                                                                                                                                    | от 0 до 1,4 $U_{\text{ном}}$<br>от 0 до $I_{\text{ном}}$<br>коэффициент мощности от -1 до 1 | ---                        |
| Диапазон измерений входного сигнала частоты, Гц                                                                                                                                                                 | от 45 до 55                                                                                 | ---                        |
| Диапазоны выходных сигналов тока (в зависимости от настройки), мА                                                                                                                                               | от 0 до 20;<br>от 4 до 20;                                                                  | от 0 до 20;<br>от 4 до 20; |
| Диапазоны выходных сигналов напряжения, В                                                                                                                                                                       | ---                                                                                         | от 0 до 10;                |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, % от диапазона изменения выходного сигнала %                                                            | ±0,5*                                                                                       |                            |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                                                                                          | 110×150×80                                                                                  | 30×150×100                 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                     | от -40 до +70                                                                               |                            |
| Масса преобразователей, кг, не более:                                                                                                                                                                           | 0,5                                                                                         | 0,15                       |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                                                                                                                        | 50000                                                                                       |                            |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                              | 12                                                                                          |                            |
| Примечание: * - дополнительная температурная погрешность не превышает предела основной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной температуры окружающей среды 23 °С. |                                                                                             |                            |

**Знак утверждения типа**

наносится на шильдик преобразователя методом лазерной печати и на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                        | Обозначение                  | Количество |
|-------------------------------------|------------------------------|------------|
| Преобразователь многофункциональный | в зависимости от модификации | 1 шт.      |
| Паспорт                             | -                            | 1 экз.     |
| Методика поверки                    | -                            | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе «Преобразователи многофункциональные JD194-BS. Паспорт». Раздел «Методика (методы) измерений».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Стандарт предприятия. Преобразователи многофункциональные JD194-BS.

**Правообладатель**

Jiangsu Sfere Electric Co., Ltd., Китай

Адрес: No.1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu, China

**Изготовитель**

Jiangsu Sfere Electric Co., Ltd., Китай

Адрес: No.1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu, China

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

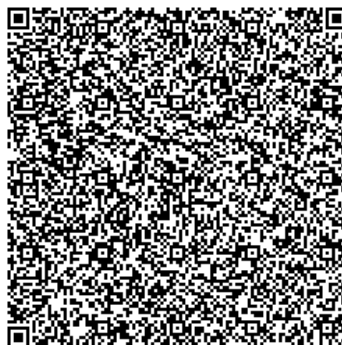
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» января 2024 г. № 9

Регистрационный № 90959-24

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока SHI-0.66-30I**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока SHI-0.66-30I (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования переменного тока первичной обмотки в переменный ток вторичной обмотки, для измерений с помощью стандартных измерительных приборов, а также для обеспечения гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Конструкция трансформаторов представляет собой кольцевой магнитопровод с первичной и вторичной обмотками, заключенный в пластмассовый изолирующий корпус. В качестве первичной обмотки трансформаторов используется шина или кабель. Выводы вторичной обмотки подключены к клеммным зажимам, закрепленным на корпусе трансформаторов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к вторичным обмоткам пластмассовый корпус трансформаторов тока выполнен из двух частей, крепящихся неразборным клепанным соединением с исключением возможности доступа внутрь трансформатора к вторичной обмотке.

На корпусе трансформаторы имеют табличку технических данных.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами на табличку технических данных на корпус трансформатора любым технологическим способом.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Знак поверки наносится в паспорт трансформатора и (или) свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                    | Значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальное напряжение, кВ                                                                     | 0,66     |
| Номинальный первичный ток $I_{1ном}$ , А                                                       | 200      |
| Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$ , А                                                       | 5        |
| Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=1,0$ , В·А   | 2,5      |
| Нижний предел вторичной нагрузки $S_{2ном}$ с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=1,0$ , В·А | 1        |
| Класс точности вторичной обмотки по ГОСТ 7746-2015                                             | 0,5      |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Масса, кг, не более                                                                                                   | 0,3                 |
| Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более                                                              | 85×61×35            |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при комнатной температуре, % | от -30 до +60<br>95 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                              | 50000               |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                    | 5                   |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

| Наименование                    | Количество, шт. | Примечание |
|---------------------------------|-----------------|------------|
| Трансформатор тока SHI-0.66-30I | -               |            |
| Руководство по эксплуатации     | 1               |            |
| Паспорт                         | -               |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общие сведения» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

### Правообладатель

Jiangsu Sfere Electric Co., Ltd, Китай,

Адрес: No.1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu, China

### Изготовитель

Jiangsu Sfere Electric Co., Ltd, Китай,

Адрес: No.1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu, China

### Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

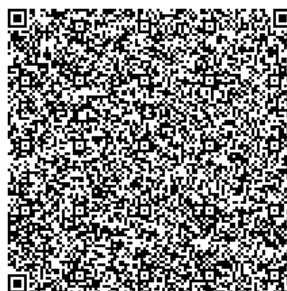
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90960-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока СЛН (ВН)-0.66**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока СЛН (ВН)-0.66 (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования переменного тока первичной обмотки в переменный ток вторичной обмотки, для измерений с помощью стандартных измерительных приборов, а также для обеспечения гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Конструкция трансформаторов представляет собой кольцевой магнитопровод с вторичной обмоткой, заключенный в пластмассовый изолирующий корпус. В качестве первичной обмотки трансформаторов используется шина или кабель. Выводы вторичной обмотки подключены к клеммным зажимам, закрепленным на корпусе трансформаторов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к вторичным обмоткам пластмассовый корпус трансформаторов тока выполнен из двух частей, крепящихся неразборным клепанным соединением с исключением возможности доступа внутрь трансформатора к вторичной обмотке.

На корпусе трансформаторы имеют табличку технических данных.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами и латинскими буквами на табличку технических данных на корпус трансформатора любым технологическим способом.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Знак поверки наносится в паспорт трансформатора и (или) свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1.

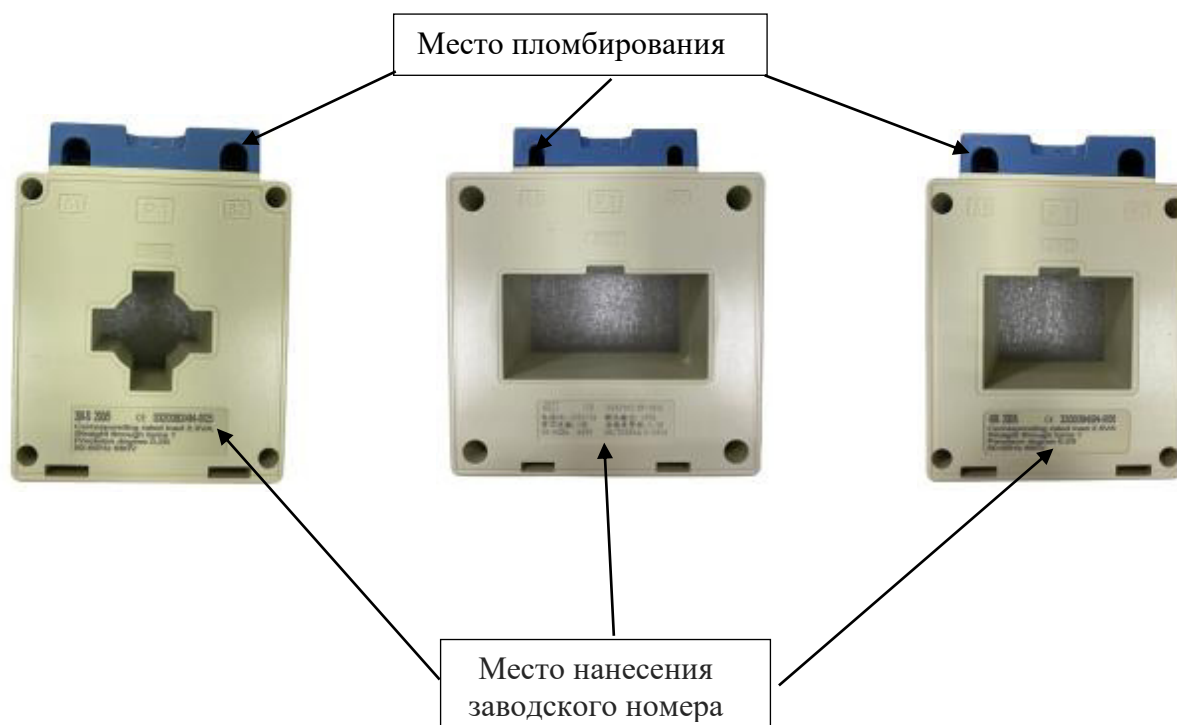


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                 | Значение |     |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|------|------|
|                                                                                                                                                                                             | 30I-S    | 40П | 60П  |      |
| Исполнение трансформатора                                                                                                                                                                   | 0,66     |     |      |      |
| Номинальное напряжение, кВ                                                                                                                                                                  | 100      |     |      |      |
| Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А                                                                                                                                             | 200      | 200 | 1000 |      |
| Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$ , А                                                                                                                                             | 5        |     |      |      |
| Номинальная вторичная нагрузка $S_{2\text{ном}}$ , В·А:<br>с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=0,8$<br>с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=1,0$                 | -        |     |      | 10   |
|                                                                                                                                                                                             | 2,5      |     |      | -    |
| Нижнее значение номинальной вторичной нагрузки $S_{2\text{ном}}$ , В·А:<br>с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=0,8$<br>с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=1,0$ | -        |     |      | 3,75 |
|                                                                                                                                                                                             | 1,0      |     |      | -    |
| Класс точности по ГОСТ 7746-2015                                                                                                                                                            | 0,2S     |     |      |      |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                     | Значение            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Масса, кг, не более                                                                                                             | 0,3                 |
| Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более                                                                        | 111×98×46           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность при комнатной температуре, %, не более | от -30 до +60<br>90 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                                        | 50000               |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                              | 10                  |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерения**

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

| Наименование                     | Количество, шт. | Примечание |
|----------------------------------|-----------------|------------|
| Трансформатор тока СЛН (ВН)-0.66 | -               |            |
| Руководство по эксплуатации      | 1               |            |
| Паспорт                          | -               |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1 «Общие сведения» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

**Правообладатель**

Jiangyin Changjiang Electric Appliance Co., Ltd, Китай;

Адрес: No.99 Chengjiang East Road, Jiangyin, Jiangsu, China.

**Изготовитель**

Jiangyin Changjiang Electric Appliance Co., Ltd, Китай;

Адрес: No.99 Chengjiang East Road, Jiangyin, Jiangsu, China.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

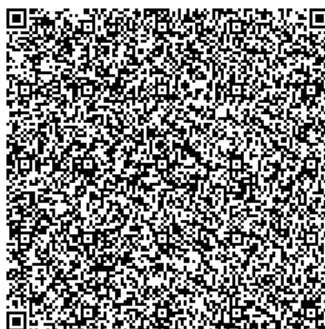
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90923-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи измерительные концентрации метана инфракрасные стационарные ОПТИМ-02**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи измерительные концентрации метана инфракрасные стационарные ОПТИМ-02 (далее - преобразователи) предназначены для измерений дозврывоопасных концентраций метана с последующей передачей измерительной информации внешним устройствам.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей – оптический, основанный на поглощении инфракрасного излучения в анализируемой среде. Способ отбора пробы – диффузионный.

Преобразователи обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- непрерывное измерение концентрации метана в окружающей атмосфере (взрывоопасные зоны помещений и вблизи наружных технологических установок);
- формирование унифицированного выходного цифрового сигнала на базе интерфейса 1-Wire.

Конструктивно преобразователи состоят из блока датчика, обеспечивающего измерение концентрации метана и подключение внешних интерфейсов, и блока автономного питания во взрывозащищенном исполнении.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения дозврывоопасных концентраций метана в воздухе.

ПО преобразователей обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу информации в унифицированный цифровой сигнал на базе интерфейса 1-Wire;

- самодиагностику преобразователей;

- настройку нулевых показаний и чувствительности;

- хранение в памяти преобразователя калибровочных констант.

ПО преобразователя реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений дозврывоопасной концентрации метана по данным от первичного измерительного преобразователя;

- 2) непрерывную самодиагностику аппаратной части преобразователя.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные                  | Значение     |
|-------------------------------------------|--------------|
| Идентификационное наименование ПО         | ОПТИМ-02.Нex |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | V1           |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -            |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Значение                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Диапазон измерений дозрывоопасных концентраций метана в воздухе, % НКПР <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 0 до 100                          |
| Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений дозрывоопасных концентраций метана в воздухе, % НКПР                                                                                                                                                                                                                                                                               | $\pm(3,0+0,02 \cdot C^2)$            |
| Предел допускаемой вариации выходного сигнала преобразователя, в долях от предела допускаемой основной погрешности                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5                                  |
| Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений дозрывоопасных концентраций метана в воздухе, % НКПР, в долях от предела допускаемой основной погрешности:<br>- при изменении температуры окружающей среды в диапазонах: от -40 °С до +15 °С включительно, и свыше +25 °С до +45 °С, на каждые 10 °С;<br>- при изменении относительной влажности в диапазоне от 20 % до 98 % | $\pm 0,6$<br>$\pm 1,0$               |
| Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$ , с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 45                                   |
| Нормальные условия измерений:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность, %                                                                                                                                                                                                                                                                                              | св. +15 до +25 включ.<br>от 30 до 80 |
| <sup>1)</sup> - Значения НКПР для метана в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.<br><sup>2)</sup> - Значение измеренной дозрывоопасной концентрации метана, % НКПР.                                                                                                                                                                                                                               |                                      |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                             | Значение                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение постоянного тока, В                                   | от 3,3 до 5                  |
| Потребляемая мощность, мВт, не более                                                                    | 10                           |
| Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более:<br>- блок датчика<br>- блок автономного питания | 100×120×50<br>200×200×130    |
| Масса, кг, не более:<br>- блок датчика<br>- блок автономного питания                                    | 0,3<br>2                     |
| Рабочие условия измерений:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность, %        | от -40 до +45<br>от 20 до 98 |
| Время прогрева преобразователя, с, не более                                                             | 120                          |

| Наименование характеристики                                                     | Значение                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Средняя наработка на отказ, ч                                                   | 90000                                         |
| Средний срок службы, лет                                                        | 10                                            |
| Маркировка взрывозащиты<br>- блок датчика<br>- блок автономного питания         | 1Ex ib IIB T6 Gb X<br>1Ex db [ib] IIB T6 Gb X |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-15<br>- блок датчика<br>- блок автономного питания | IP30<br>IP65                                  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на верхнюю поверхность блока датчика в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                  | Обозначение           | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Преобразователь измерительный концентрации метана инфракрасный стационарный ОПТИМ-02          | -                     | 1 шт.      |
| Адаптер для подключения преобразователя ОПТИМ-02 к ЭВМ (преобразователь протокола USB-1-Wire) | -                     | 1 шт.      |
| Упаковка                                                                                      | -                     | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                       | ЛНЦА.413311.002-16 ПС | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                   | ЛНЦА.413311.002-16 РЭ | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

ЛНЦА.413311.002-16ТУ Преобразователь измерительный концентрации метана инфракрасный стационарный ОПТИМ-02. Технические условия.

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии»  
(ООО «ЭЛТЕХ»)

ИНН 6904008653

Адрес юридического лица: 170100, Тверская обл., г. Тверь, пл. Гагарина, д. 1, эт. 2, помещ. 1

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии»  
(ООО «ЭЛТЕХ»)

ИНН 6904008653

Адрес: 170100, Тверская обл., г. Тверь, пл. Гагарина, д. 1, эт. 2, помещ. 1

**Испытательный центр**

Открытое акционерное общество «Медтехника» (ОАО «Медтехника»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 400002, Волгоградская обл.,  
г. Волгоград, ул. Революционная, д. 57 А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311945.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90924-24

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы оптические координатно-измерительные HyperScan**

**Назначение средства измерений**

Системы оптические координатно-измерительные HyperScan (далее – системы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

**Описание средства измерений**

Конструктивно система состоит из основных элементов: оптической системы слежения (далее – трекер) ZG-Track и, в зависимости от модификации системы, ручного лазерного сканера (далее – сканер) HyperScan DX-B или HyperScan Plus и комплекта соединительных кабелей. Дополнительно система может комплектоваться беспроводным измерительным щупом (далее – щуп) ZG-Probe для проведения контактных измерений. Одновременно с одним сканером могут работать до четырех трекеров. Система работает под управлением персонального компьютера пользователя с установленным специализированным программным обеспечением, входящим в комплект поставки.

Принцип действия систем заключается в определении пространственного положения точек на поверхности сканируемых объектов бесконтактным методом с помощью ручного лазерного сканера или контактным методом с помощью беспроводного измерительного щупа, положение в пространстве которых определяется оптической системой слежения методом триангуляции по размещённым на них оптическим рефлекторам, и дальнейшем построении по полученным данным трёхмерной модели в виде облака точек. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения. Допускается проведение измерений сканером без использования трекера, при этом позиционирование сканера в пространстве во время проведения измерений осуществляется с помощью специальных рефлекторных (светоотражающих) меток, нанесённых на объект сканирования и/или на окружающие предметы.

Конструктивно сканер состоит из лазерных излучателей и двух камер, помещённых в корпус специальной формы, а также соединительных кабелей для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. При проведении измерений сканером, проецируемые с помощью лазерных излучателей линии синего диапазона спектра, формируют на поверхности объекта деформированный рисунок. Камеры сбора данных геометрии фиксируют его форму и далее с помощью программы обработки проводится вычисление расстояний до каждой точки в поле зрения одного кадра. Построение трёхмерной модели в виде облака точек производится на основе серии снимков, сделанных с разных сторон и под разным углом, и объединённых в единое целое.

Щуп представляет собой измерительное устройство, используемое для контактного измерения необходимых точек.

Трекер представляет собой устройство с двумя встроенными камерами, которое используется для определения положения и ориентации в пространстве сканера, щупа и контрольных маркеров с помощью нанесённых на них оптических рефлекторов, и их преобразования в пространственные координаты. Трекер может устанавливаться на штатив, стойку или настенный кронштейн.

Контрольные маркеры используются для динамической привязки. При этом во время измерения нужно получать дополнительные данные, по крайней мере, с трех контрольных маркеров. Если контрольные маркеры имеют фиксированную привязку к объекту измерения, опорная точка между объектом измерения и оптической системой слежения может перемещаться во время измерения без изменения локальной системы координат.

В зависимости от размера измеряемого объекта система работает в режимах измерений 9.6 м<sup>3</sup> или 17.6 м<sup>3</sup>. Режим измерений выбирается вручную в программном обеспечении при выполнении калибровки системы перед началом проведения измерений.

Системы выпускаются в двух модификациях: HyperScan DX-B и HyperScan Plus, отличающихся некоторыми метрологическими и техническими характеристиками.

Модификация HyperScan DX-B оснащается источником света, проецирующим до 27 линий. Модификация HyperScan Plus оснащается источником света, проецирующим до 35 линий.

Заводские номера элементов системы указываются на расположенных на них маркировочных наклейках: на оптической системе слежения в нише ручки для переноски, на ручном лазерном сканере – на нижней части корпуса, на беспроводном измерительном щупе – на крышке батарейного отсека. Наименование модификации всей системы, а также её заводской номер указан на маркировочной наклейке сканера.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных HyperScan: а) оптическая системы слежения ZG-Track; б) ручной лазерный сканер HyperScan DX-B, HyperScan Plus; в) беспроводной измерительный щуп ZG-Probe

Общий вид меток и пример их нанесения на объект сканирования представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Общий вид меток и пример их нанесения на объект сканирования.



Рисунок 3 - Место расположения маркировочной наклейки с указанием заводского номера сканера и место нанесения знака утверждения типа.

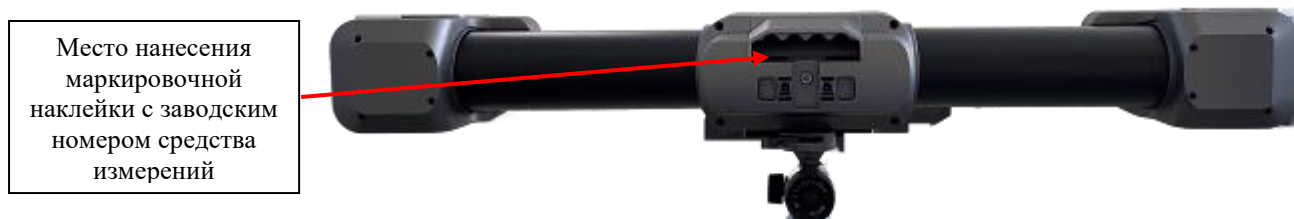


Рисунок 4 - Место расположения маркировочной наклейки с указанием заводского номера трекера.



Место нанесения  
маркировочной  
наклейки с заводским  
номером средства  
измерений

Рисунок 5 - Место расположения маркировочной наклейки с указанием заводского номера щупа.

Для увеличения диапазона и повышения точности измерений возможно использование вспомогательного устройства PhotoShot (далее – устройство PhotoShot) моделей PhotoShot Pro или PhotoShot Max. При помощи устройства PhotoShot, выполняется серия фотоснимков объекта. На основе полученных снимков производится построение базовой модели позиционирования, которая содержит в себе информацию о пространственном положении меток. После обработки с помощью программного обеспечения данные загружаются в проект проведения измерений, где используются в качестве основной системы позиционирования.



Рисунок 6 - Общий вид прибора вспомогательного устройства PhotoShot:  
а) PhotoShot Pro; б) PhotoShot Max

### Программное обеспечение

Приборы работают под управлением программного обеспечения (далее – ПО) «HyperScan», установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия компонентов системы, выполнения измерений, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с 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 ПО         | HyperScan Plus    |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 5.0.0.822 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                     | Значение          |                   |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|
|                                                                                                                                                                                 | HyperScan DX-B    | HyperScan Plus    | ZG-Probe |
| Модификация                                                                                                                                                                     |                   |                   |          |
| Диапазон измерений линейных размеров, отклонений от формы и плоскостности малогабаритных объектов, мм <sup>1), 3)</sup>                                                         | от 40 до 1000     |                   |          |
| Диапазон измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекара, мм <sup>2)</sup>                                                                         | от 40 до 4000     |                   | -        |
| Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений 9,6 м <sup>3</sup> , мм <sup>1), 3)</sup>                                                                      | от 200 до 2854    |                   |          |
| Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений 17,6 м <sup>3</sup> , мм <sup>1), 3)</sup>                                                                     | от 200 до 3759    |                   |          |
| Диапазон измерений линейных размеров крупногабаритных объектов при использовании системы совместно с устройством PhotoShot Pro (PhotoShot Max) мм <sup>1)</sup>                 | от 40 до 10 000   |                   |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов, мм                                                                              | ±0,060            | ±0,055            |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 9,6 м <sup>3</sup> , мм                                             | ±0,064            | ±0,060            |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 17,6 м <sup>3</sup> , мм                                            | ±0,078            | ±0,075            |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекара, мм <sup>4)</sup>                                       | ± (0,020+0,035 L) | ± (0,020+0,030 L) | -        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекара совместно с устройством PhotoShot Pro, мм <sup>4)</sup> | ± (0,020+0,020 L) |                   | -        |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Значение          |                |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------|
| Модификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | HyperScan DX-B    | HyperScan Plus | ZG-Probe |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекера совместно с устройством PhotoShot Max, мм <sup>4)</sup>                                                                                                                                                                    | ± (0,020+0,015 L) |                | -        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров крупногабаритных объектов при использовании системы совместно с устройством PhotoShot Pro, мм <sup>4)</sup>                                                                                                                                                                 | ±(0,044+0,020·L)  |                |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров крупногабаритных объектов при использовании системы совместно с устройством PhotoShot Max, мм <sup>4)</sup>                                                                                                                                                                 | ±(0,044+0,015·L)  |                |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов, мм                                                                                                                                                                                                                                               | ±0,025            |                |          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов, мм                                                                                                                                                                                                                                       | ±0,040            |                |          |
| <sup>1)</sup> При использовании трекера.<br><sup>2)</sup> Без использования трекера.<br><sup>3)</sup> Объект сканирования должен находиться в измерительном объёме системы, являющимся полем зрения трекера. Схемы измерительных объёмов приведены на рисунках 7 - 8. Значения указаны в миллиметрах.<br><sup>4)</sup> L – длина объекта в метрах. |                   |                |          |

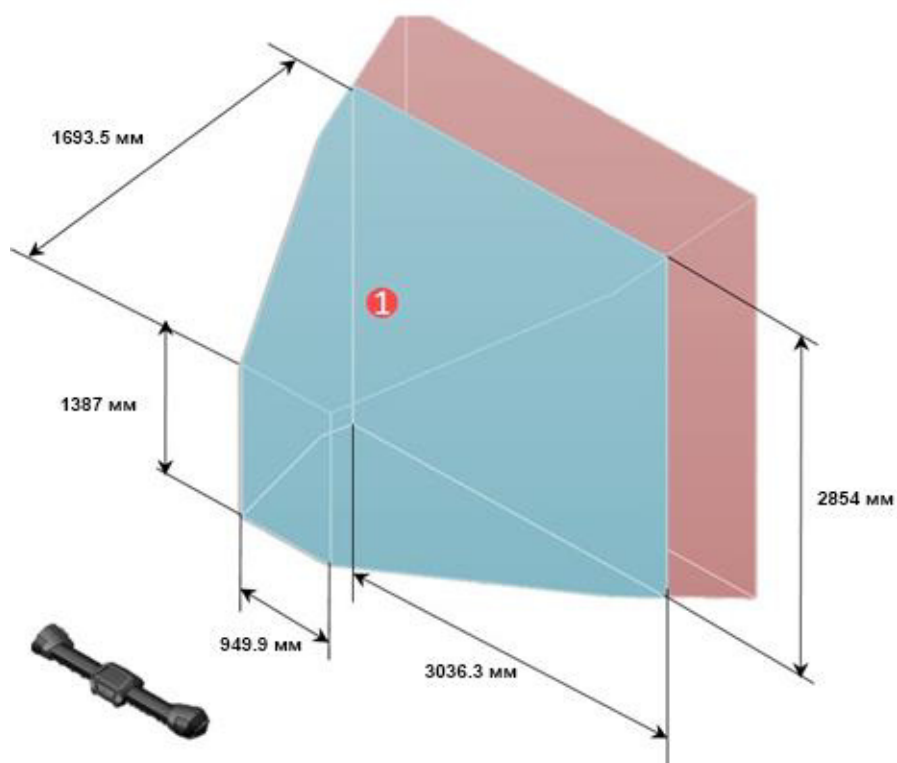


Рисунок 7 – схема измерительного объёма 9,6 м<sup>3</sup>

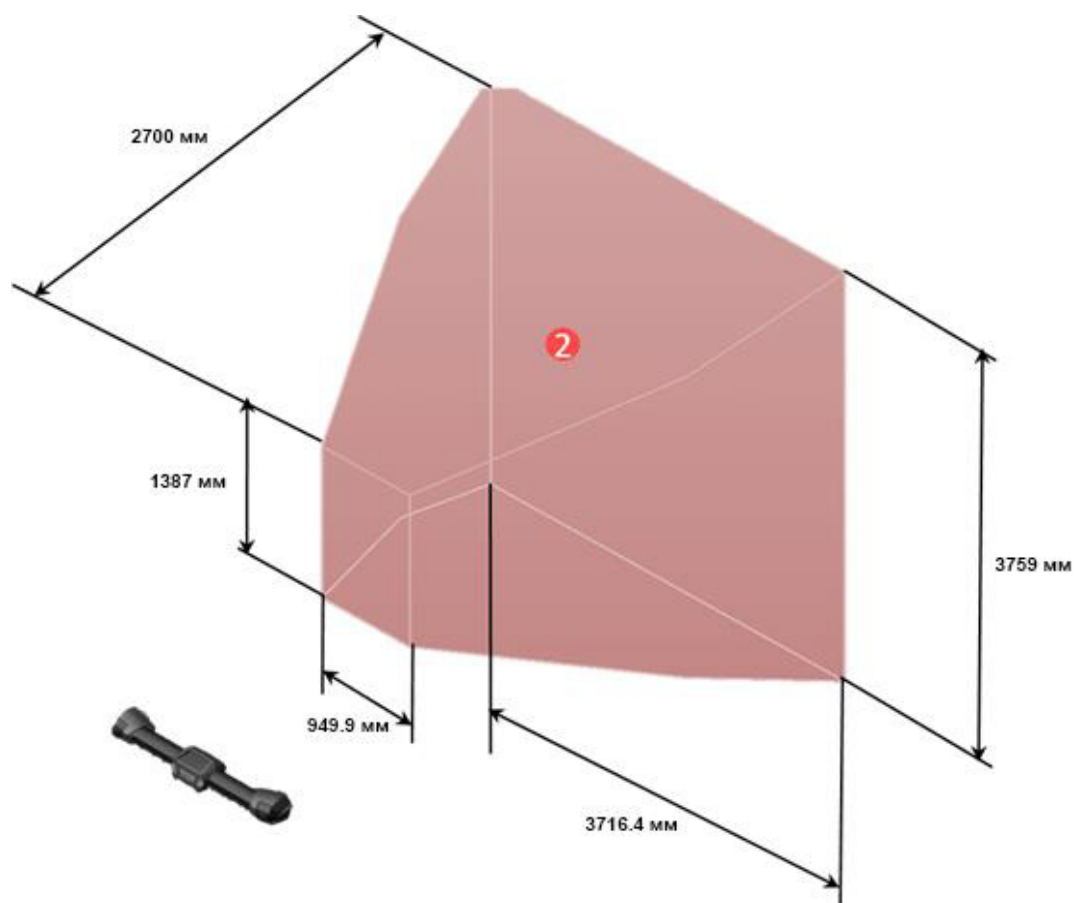


Рисунок 8 – схема измерительного объёма 17,6 м<sup>3</sup>

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение       |                |            |              |
|-------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------|--------------|
|                                                             | HyperScan DX-B | HyperScan Plus | ZG-Probe   | ZG-Track     |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более                    | 190×310×325    |                | 125×70×290 | 1030x195x137 |
| Масса, кг, не более                                         | 1,80           |                | 0,70       | 9,00         |
| Напряжение питания от источника постоянного тока, В         | 24             |                | 3          | 24           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С | от- 20 до +40  |                |            |              |

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на нижнюю часть корпуса сканера и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность приборов

| Наименование                                                                                                                                                                                         | Обозначение                                                                 | Количество                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Система оптическая координатно-измерительная в составе:<br>- оптическая система слежения<br>- лазерный сканер (модификация в соответствии с заказом потребителя)<br>- беспроводной измерительный щуп | HyperScan<br><br>ZG-Track<br>HyperScan DX-B /<br>HyperScan Plus<br>ZG-Probe | 1 шт.<br>1 шт.<br>1 шт.<br>По заказу |
| Штатив                                                                                                                                                                                               | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Калибровочная пластина                                                                                                                                                                               | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Калибровочная штанга                                                                                                                                                                                 | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Комплект соединительных кабелей                                                                                                                                                                      | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Блок питания постоянного тока                                                                                                                                                                        | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Комплект контрольных маркеров                                                                                                                                                                        | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Комплект рефлекторных меток                                                                                                                                                                          | -                                                                           | По заказу                            |
| Приёмник Bluetooth*                                                                                                                                                                                  | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Калибровочный конус*                                                                                                                                                                                 | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Наконечник рубиновый 3 мм*                                                                                                                                                                           | -                                                                           | 1 шт.                                |
| USB накопитель с ПО и драйвером USB                                                                                                                                                                  | -                                                                           | 1 шт.                                |
| USB-электронный ключ защиты для ПО                                                                                                                                                                   | -                                                                           | 1 шт.                                |
| Вспомогательное устройство (модификация в соответствии с заказом потребителя)                                                                                                                        | PhotoShot Pro /<br>PhotoShot Max                                            | По заказу                            |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                          | -                                                                           | 1 экз.                               |
| Кейс для транспортировки                                                                                                                                                                             | -                                                                           | 2 шт.                                |
| * при наличии в комплекте поставки щупа ZG-Probe                                                                                                                                                     |                                                                             |                                      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Процесс сканирования» документа «Системы оптические координатно-измерительные HyperScan. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 6 апреля 2021 г.;

Стандарт предприятия ZG Technology Co., Ltd, Китай.

**Правообладатель**

ZG Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: bld 17-3A, No.555, Wenhua Ave, Hogshan District, Wuhan, China 430061

**Изготовитель**

ZG Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: bld 17-3A, No.555, Wenhua Ave, Hogshan District, Wuhan, China 430061

**Испытательный центр**

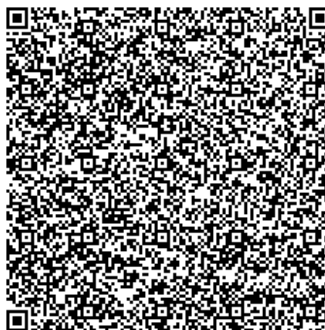
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90926-24

Лист № 1  
Всего листов 7

## **ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **Устройства сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД-02**

#### **Назначение средства измерений**

Устройства сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД-02 (далее – УСПД) предназначены для измерений интервалов времени, количества электрических импульсов, для сбора по цифровым интерфейсам связи информации, включая результаты измерений, от средств измерений (СИ) количества электрической энергии, тепловой энергии, интеллектуальных датчиков температуры, давления, объема, массы вещества, для обработки, хранения результатов измерений и полученной информации, передачи её во внешние информационные системы.

#### **Описание средства измерений**

УСПД конструктивно выполнены в пластиковых корпусах для монтажа на DIN-рейку и представляют собой программируемые микропроцессорные устройства, каждое из которых имеет в своём составе:

- микропроцессорный контроллер, предназначенный для организации и управления сбором, обработкой, хранением и передачей измерительной информации от СИ электрической энергии, тепловой энергии;
- энергонезависимые часы, предназначенные для измерения времени;
- цифровые интерфейсы связи, предназначенные для подключения СИ;
- дискретно-импульсные входы, предназначенные для измерения количества электрических импульсов;
- запоминающее устройство, предназначенное для хранения измерительной информации;
- источник бесперебойного питания, предназначенный для обеспечения фиксации событий в журналах и передачи сформированной информации во внешние информационные системы при отключении внешнего электропитания.

Принцип действия УСПД в части измерений времени заключается в вычислении временного интервала между моментами двух последовательных событий, длительность которого исчисляется временем. Измерение времени и привязка информации к меткам времени осуществляется с использованием часов реального времени (real time clock — RTC). RTC встроены непосредственно в микропроцессорный контроллер УСПД, тактируются от внешнего кварцевого генератора и при выключенном питании УСПД имеют внешнее питание от Lion-батарейки.

Принцип действия УСПД в части измерений количества электрических импульсов заключается в преобразовании импульсов, поступающих на дискретно-импульсные входы УСПД, в соответствии с заложенными алгоритмами в цифровую форму и в соответствующие значения физических величин (активная, реактивная электрическая энергии, тепловая энергии, объем или масса вещества).

Принцип действия УСПД в части сбора информации по цифровым интерфейсам связи заключается в использовании общедоступных протоколов информационного обмена нижнего уровня.

Принцип действия УСПД в части хранения и обработки информации заключается в привязке информации к меткам локального времени УСПД и в использовании архивов и журналов состояний.

Принцип действия УСПД в части передачи информации во внешние информационные системы заключается в использовании открытого промышленного программного протокола управления объектами автоматизации OPC (Open Platform Communications) при передаче данных по встроенным каналу сотовой связи GSM или интерфейсу Ethernet.

УСПД регистрируют время и продолжительность нештатных ситуаций:

- отказа УСПД;
- отсутствия электропитания УСПД (работоспособность обеспечивается встроенным источником бесперебойного питания);
- работы УСПД и подключенных к нему СИ в условиях, не соответствующих эксплуатационным.

УСПД имеют USB разъёмы для записи (дублирования) архивной информации на съёмное запоминающее устройство (USB Flash Drive) и (или) подключения дополнительных внешних интерфейсов USB-CAN, USB-RS232, USB-RS485.

В УСПД реализована возможность корректировки внутренних часов по сигналам устройств синхронизации системного времени от внешних информационных систем через каналы сотовой связи GSM или интерфейс связи Ethernet и передачи сигналов корректировки текущего времени имеющим такую функцию СИ, подключенным к УСПД.

Пример условного обозначения УСПД при заказе: «Устройство сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД-02 ТУ 26.51.66-001-58669564-2023».

УСПД изготавливаются в единственной модификации. Общий вид УСПД представлен на рисунке 1.

Схема размещения этикетки контроля вскрытия УСПД (пломбы) для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, размещения заводского номера и знака утверждения типа средства измерений представлены на рисунках 2 и 3.



Рисунок 1 — Общий вид УСПД

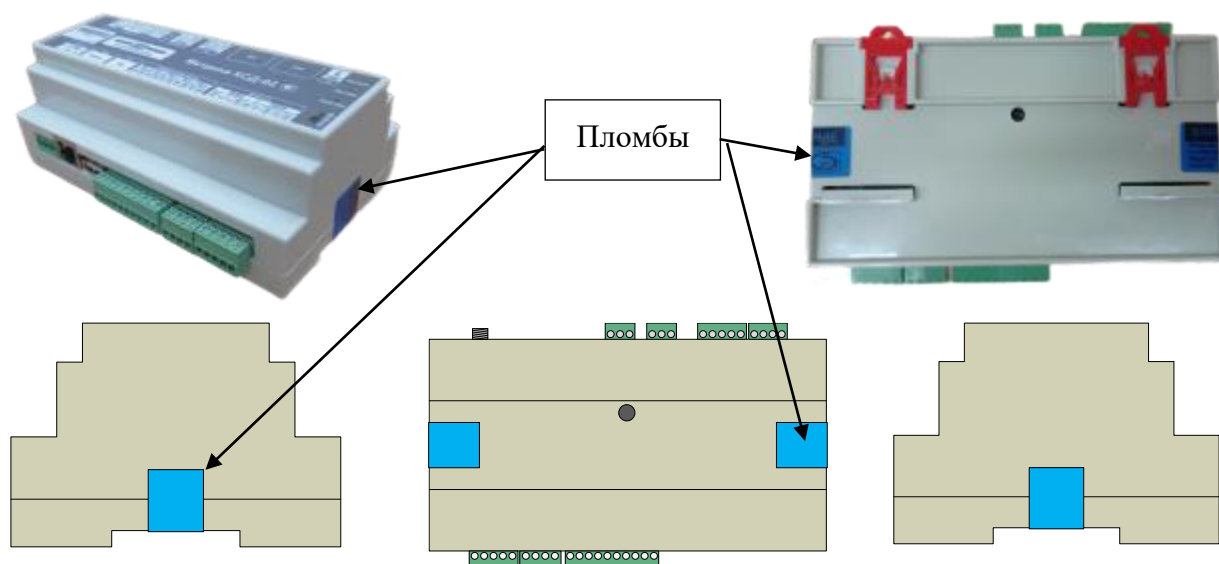


Рисунок 2 – Схема пломбировки УСПД



Рисунок 3 – Места нанесения на корпус УСПД заводского номера и знака утверждения типа средств измерений

Заводской номер УСПД состоит из арабских цифр, является уникальным, присваивается предприятием-изготовителем при выпуске из производства нарастающим итогом и указывается на корпусе УСПД в соответствии с рисунком 3 и в паспорте УСПД.

Нанесения знака поверки на корпус УСПД не предусмотрено.

### Программное обеспечение

УСПД работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики УСПД нормированы с учетом влияния ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера УСПД предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение         |
|-------------------------------------------|------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | heat-calculation |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 6743     |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                |

ПО УСПД и измерительная информация защищены от преднамеренных изменений механическим опечатыванием. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                    | Значение характеристики |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервала времени за сутки, с                                                                                                                             | $\pm 3$                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества электрических сигналов с дискретным изменением параметров (импульсов) и преобразований в значение физической величины, % на 10000 импульсов | $\pm 0,01$              |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                              | Значение характеристики                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Количество цифровых интерфейсов:<br>– RS-232, шт.<br>– RS-485, шт.<br>– USB*, шт.<br>– Ethernet, шт.                                                                                                                                                                     | 3<br>2<br>2<br>1                       |
| GSM модуль радиотелефонной связи GPRS/EDGE/3G, шт.                                                                                                                                                                                                                       | 1                                      |
| Количество слотов для SIM-карт, шт.                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                      |
| Количество входов для электрических сигналов с дискретным изменением параметров (дискретно-импульсные сигналы), шт.                                                                                                                                                      | 5                                      |
| Параметры входного электрического сигнала с дискретным изменением параметров:<br>– максимальное напряжение на входе, В<br>– максимальный ток замкнутого канала, мА<br>– минимальная длительность входных импульсов, с<br>– максимальная частота следования импульсов, Гц | 5<br>5<br>0,2<br>1                     |
| Количество сервисных входов/выходов для дискретных сигналов:<br>– дискретный вход KEY, шт.<br>– дискретный выход LED, шт.                                                                                                                                                | 1<br>1                                 |
| Напряжение электрического питания от сети переменного тока, В                                                                                                                                                                                                            | (220±20 %)                             |
| Ток, потребляемый УСПД от сети питания, А, не более                                                                                                                                                                                                                      | 0,05                                   |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность при 35 °С, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа                                                                                                                           | от +5 до +55<br>80<br>от 84,0 до 106,7 |
| Код степени защиты от проникновения твердых предметов и воды, обеспечиваемой корпусом (оболочкой) по ГОСТ 14254-2015                                                                                                                                                     | IP20                                   |
| Габаритные размеры (Д x Ш x В), мм, не более:                                                                                                                                                                                                                            | 160 x 105 x 60                         |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,45                                   |
| * USB интерфейсы могут использоваться для подключения преобразователей цифровых интерфейсов, USB-разветвителей, USB-накопителей                                                                                                                                          |                                        |

#### Знак утверждения типа

наносится на корпус УСПД любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность в процессе эксплуатации в месте, указанном на рисунке 3, печатается типографским способом в паспорте УСПД и на титульном листе руководства по эксплуатации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование                       | Обозначение                   | Количество |
|------------------------------------|-------------------------------|------------|
| Устройство сбора и передачи данных | МЕТРИКА КСД-02                | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации        | РЭ 26.51.66-001-58669564-2023 | 1 экз.     |
| Паспорт                            | ПС 26.51.66-001-58669564-2023 | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе РЭ 26.51.66-001-58669564-2023 «Устройства сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД–02», раздел 1.4 «Устройство и работа».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.66-001-58669564-2023 Устройства сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД–02. Технические условия.

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Теплосбережение»  
(ООО «Теплосбережение»)

ИНН 7704239905

Юридический адрес: 121099, г. Москва, Новинский б-р, д. 3, стр. 1, тех.эт., помещ. I, ком. 1, оф. 6

Телефон: +7 (495) 933-42-63

Web-сайт: <https://sbenergy.ru>

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Теплосбережение»  
(ООО «Теплосбережение»)

ИНН 7704239905

Юридический адрес: 121099, г. Москва, Новинский б-р, д. 3, стр. 1, тех.эт., помещ. I, ком. 1, оф. 6

Адрес места осуществления деятельности: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 55, к. 2

Телефон: +7 (495) 933-42-63

Web-сайт: <https://sbenergy.ru>

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие  
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон (факс): +7 495-491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru; mce-info@mail.ru

Web-сайт: <https://www.kip-mce.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерения параметров пластин ИУС-7Р

#### Назначение средства измерений

Системы измерения параметров пластин ИУС-7Р (далее – системы ИУС-7Р) предназначены для измерений удельного поверхностного электрического сопротивления (УПЭС) пластин полупроводниковых и диэлектрических материалов четырехзондовым методом с линейным расположением зондов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем ИУС-7Р основан на измерении разности потенциалов, возникающей между двумя зондами четырехзондовой измерительной головки, установленной на поверхности образца полупроводникового (диэлектрического) материала, при пропускании электрического тока определённой величины и переменной полярности через два других точечных зонда, расположенных на той же поверхности. Для расчетов УПЭС образца используют усредненное значение сопротивления образца при прямом и обратном токе.

Конструктивно системы ИУС-7Р состоят из следующих блоков:

- измерителя поверхностного сопротивления Семизонд 4К;
- микроомметра Е6-42 (зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 88789-23).

Удельное поверхностное электрическое сопротивление вычисляется автоматически с помощью программного обеспечения (далее – ПО), исходя из измеренных значений электрического сопротивления и межзондового расстояния четырехзондовой головки с учетом размеров измеряемого образца. Персональный компьютер с установленным ПО подключается к микроомметру Е6-42 USB-кабелем. ПО систем ИУС-7Р на основе измеренных параметров позволяет рассчитать также удельное электрическое сопротивление пластины и сопротивление растекания.

Четырехзондовая измерительная головка имеет номинальные значения межзондовых расстояний 1,59 мм. В комплект поставки входят два типа четырехзондовых измерительных головок: ТС с зондами, изготовленными из карбида вольфрама с остриями конусообразной формы (предназначены для измерений УПЭС пластин полупроводниковых материалов) и ВеСи с зондами, изготовленными из бериллиевой бронзы с остриями шарообразной формы (предназначены для измерений УПЭС пластин диэлектрических материалов).

Конструкция систем ИУС-7Р обеспечивает ограничение доступа к частям, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Маркировочные таблички блоков системы ИУС-7Р с заводским номером, выполненным типографским методом в виде цифрового кода, наклеены на задние панели измерителя поверхностного сопротивления Семизонд 4К и микроомметра Е6-42.

Заводской номер системы ИУС-7Р присваивается по заводскому номеру измерителя поверхностного сопротивления Семизонд 4К. Информация о заводских номерах системы ИУС-7Р и входящих в ее состав блоков приведена в формуляре.

Пломбирование систем ИУС-7Р не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на системы ИУС-7Р не предусмотрено.

Общий вид систем ИУС-7Р представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид систем ИУС-7Р

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) систем ИУС-7Р приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО систем ИУС-7Р «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние метрологически значимой части ПО учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение           |
|-------------------------------------------|--------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Кристалл           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже КР-0823-01 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                  |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем ИУС-7Р

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Диапазон измерений удельного поверхностного электрического сопротивления (УПЭС) на квадрат поверхности, Ом                                                                                                                                                                                                                                                   | от $4 \cdot 10^{-3}$ до $9 \cdot 10^8$ |
| Пределы допускаемой неисключенной составляющей относительной погрешности измерений УПЭС, %                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 1,0^*$                            |
| Пределы допускаемого отклонения расстояний между линейно расположенными зондами четырехзондовой головки от номинальных значений (1,59 мм), мм:<br>- для головки ТС<br>- для головки ВеСш                                                                                                                                                                     | $\pm 0,01$<br>$\pm 0,05$               |
| * - Пределы допускаемой неисключенной составляющей относительной погрешности измерений УПЭС установлены без учета влияния материала полупроводниковой (диэлектрической) пластины. Погрешность измерений УПЭС пластин конкретных полупроводниковых (диэлектрических) материалов устанавливается в методиках измерений, аттестованных в установленном порядке. |                                        |

Таблица 3 – Технические характеристики систем ИУС-7Р

| Наименование характеристики                                                                                               | Значение                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Габаритные размеры (ВхШхД), мм, не более:<br>- измеритель поверхностного сопротивления Семизонд 4К<br>- микроомметр Е6-42 | $285 \times 470 \times 230$<br>$134 \times 281 \times 320$ |
| Масса, кг, не более:<br>- измеритель поверхностного сопротивления Семизонд 4К<br>- микроомметр Е6-42                      | 18<br>4                                                    |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение сетевого питания, В<br>- частота питающей сети, Гц                      | $230 \pm 23$<br>$50 \pm 0,5$                               |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более           | $20 \pm 5$<br>80                                           |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и на маркировочные таблички измерителя поверхностного сопротивления Семизонд 4К и микроомметра Е6-42 типографским методом или в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                           | Обозначение        | Количество |
|--------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Система измерения параметров пластин ИУС-7Р в составе: | ЛДПА.411-04.00.000 | 1 шт.      |
| Измеритель поверхностного сопротивления Семизонд 4К    | ЛДПА.411-09.00.000 | 1 шт.      |

| Наименование                                                               | Обозначение                      | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Микроомметр Е6-42                                                          | ЛДПА.411-08.00.000               | 1 шт.      |
| Четырехзондовые измерительные головки                                      | BeCu_05_07_62.5<br>TC_01_10_62.5 | 2 шт.      |
| Программное обеспечение<br>(на флеш-карте)                                 | Кристалл                         | 1 шт.      |
| Кабель                                                                     | BNC-BNC                          | 4 шт.      |
| Кабель                                                                     | DSUB                             | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации системы<br>измерения параметров пластин ИУС-7Р | ЛДПА.411-04.00.000РЭ             | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации<br>микроомметра Е6-42                          | ЛДПА.411-08.00.000РЭ             | 1 экз.     |
| Переходное устройство                                                      | ЛДПА.411-09.00.999               | 1 шт.      |
| Формуляр                                                                   | ЛДПА.411-04.00.000ФО             | 1 экз.     |

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Руководстве по эксплуатации ЛДПА.411-04.00.000РЭ, раздел 10 «Порядок работы».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ЛДПА.411-04.00.000ТУ «Система измерения параметров пластин ИУС-7Р. Технические условия»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

#### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»)  
ИНН 7731483966  
Юридический адрес: 121467, г. Москва, ул. Молдавская, д. 5, стр. 2

#### **Изготовитель**

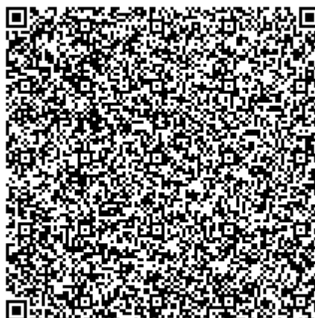
Общество с ограниченной ответственностью «Остек-Электро» (ООО «Остек-Электро»)  
ИНН 7731483966  
Адрес: 121467, г. Москва, ул. Молдавская, д. 5, стр. 2

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90949-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока LZZBJ9-10K2TH**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока LZZBJ9-10K2TH (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования переменного тока первичной обмотки в переменный ток вторичной обмотки, для измерений с помощью стандартных измерительных приборов, а также для обеспечения гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Трансформаторы состоят из магнитопровода с четырьмя вторичными обмотками, которые залиты эпоксидной смолой.

Конструкция трансформаторов – опорные с литой изоляцией.

Выводы первичной обмотки выведены в верхнюю часть литого корпуса в виде контактных площадок, каждая с четырьмя отверстиями для болтов. Вторичные обмотки выведены в литую коробку для зажимов, закрытую пластмассовой крышкой и расположенную у основания трансформаторов на узкой боковой стенке. Крышка, закрывающая зажимы, имеет возможность пломбирования для исключения несанкционированного доступа.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое. Крепление осуществляется с помощью четырех болтов. Заземляющий зажим находится на опорной плите трансформаторов. На боковой стенке корпуса трансформаторы имеют табличку технических данных.

Знак поверки на трансформаторы не наносится. Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами на табличку технических данных на корпус трансформатора методом лазерной гравировки.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1.

Место нанесения  
заводского номера

Место пломбирования



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                      | Значение      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Номинальное напряжение, кВ                                                                                       | 10            |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ                                                                                | 12            |
| Номинальный первичный ток $I_{1ном}$ , А                                                                         | 2500          |
| Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$ , А                                                                         | 1             |
| Наибольший рабочий первичный ток, А                                                                              | 2500          |
| Номинальная частота, Гц                                                                                          | 50            |
| Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=0,8$ , В·А | 30            |
| Класс точности                                                                                                   | 0,2/0,2/5P/5P |
| Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты $K_{ном}$                                          | 20            |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Масса, кг, не более                                                                                                   | 58                  |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                | 470×196×289         |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при комнатной температуре, % | от -60 до +40<br>95 |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                              | 175 000             |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                    | 20                  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

| Наименование                | Обозначение   | Количество, шт. |
|-----------------------------|---------------|-----------------|
| Трансформатор тока          | LZZBJ9-10K2TH | -               |
| Руководство по эксплуатации | -             | 1               |
| Паспорт                     | -             | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общие сведения» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

**Правообладатель**

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай  
Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

**Изготовитель**

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай  
Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» января 2024 г. № 9**

Регистрационный № 90950-24

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики электрической энергии многофункциональные АРМ520**

**Назначение средства измерений**

Счетчики электрической энергии многофункциональные АРМ520 (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии и значений следующих параметров потребления электроэнергии: активной, реактивной и полной мощности, действующих значений фазных и линейных напряжений, фазных токов, гармоник токов и напряжений, частоты сети в трёхфазных трехпроводных или четырёхпроводных электрических сетях переменного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчика основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения с последующим их перемножением с учетом разности фаз сигналов для получения значений мощности и других величин. Для получения количества потребляемой энергии производится интегрирование значений вычисленной мощности по времени. Также производится преобразование полученного сигнала в частоту следования импульсов, пропорциональную входной мощности.

В счетчиках в зависимости от модификации реализованы различные функциональные возможности управления, осциллографирование аварийных ситуаций и установка дополнительных каналов связи (RS485, Wi-Fi, Lora, 4G, Ethernet).

Счетчик состоит из первичных измерительных преобразователей напряжения и силы тока; быстродействующего микроконтроллера (содержащего АЦП, драйвер ЖК-дисплея, встроенные часы); жидкокристаллического индикатора (ЖКИ); энергонезависимой памяти для хранения результатов измерений в виде архивов; интерфейса для локального обмена данными и параметрирования; испытательных выходных устройств в виде электрических выходов типа открытый коллектор.

В качестве первичных измерительных преобразователей для измерения напряжения используются прецизионные делители. Для измерения тока в цепи фазы и нейтрали используются трансформаторы.

Электрическое питание счетчика осуществляется через дополнительный вход питания подключаемых к сети напряжением постоянного или переменного токов.

Для непрерывного функционирования часов счетчика предусмотрена работа счетчика от собственного резервного источника питания.

Внутреннее время счетчика и часовой пояс могут быть скорректированы локально или удаленно. Время может быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Также обеспечен автоматический переход на зимнее и летнее время.

Счетчик монтируется на вертикальную поверхность-щиток монтажного шкафа, с использованием входящих в комплект креплений.

Кнопки управления, расположенные на лицевой панели счетчика используются для переключения между данными, отображаемыми на дисплее.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам и к метрологически значимому программному обеспечению, обеспечивается пломбированием и защитными наклейками. Знак поверки наносится на средство измерений и(или) в свидетельство по поверке средства измерений, и(или) в паспорт средства измерений.

Заводские номера обозначаются в цифровом формате и нанесены на шильдик счетчика методом трафаретной печати. Счетчики выпускаются в нескольких модификациях, структура условного обозначения приведена на рисунке 1

| APM520                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | X | X |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <p>Функциональный код:</p> <p>пустой: 1A, 5A</p> <p>D10: 5A/1.25mA</p> <p>D16: 100A/20mA</p> <p>D24: 400A/100mA</p> <p>D36: 600A/100mA</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
| <p>Дополнительные функциональные возможности:</p> <p>F: Мультитарифный счетчик</p> <p>2M: 2 канала выхода аналоговых величин</p> <p>T: 4 канала измерений температуры NTC</p> <p>CE: интерфейс связи Ethernet</p> <p>L: 1 канал измерения токов утечки</p> <p>2C: Расширенный 2 канал связи</p> <p>S: класс точности 0,2S/1 + осциллографирование аварийных ситуаций</p> <p>WF: интерфейс связи WiFi</p> <p>LR: интерфейс связи LoRa</p> <p>4G: интерфейс связи 4G</p> <p>NB: интерфейс радио связи NB</p> <p>K: Дополнительное расширение вводов-выводов 4DI2DO</p> |   |   |

Примечание: в модификации возможно указание нескольких обозначений из структуры условного обозначения, что означает наличие нескольких функциональных возможностей. Отсутствие символа означает отсутствие соответствующей функции.

Рисунок 1 – структура условного обозначения счетчиков электрической энергии многофункциональных APM520

Внешний вид счетчика и места пломбирования и нанесения знака поверки показаны на рисунке 1. Знак поверки и знак утверждения типа в виде наклейки наносится на корпус счетчика.

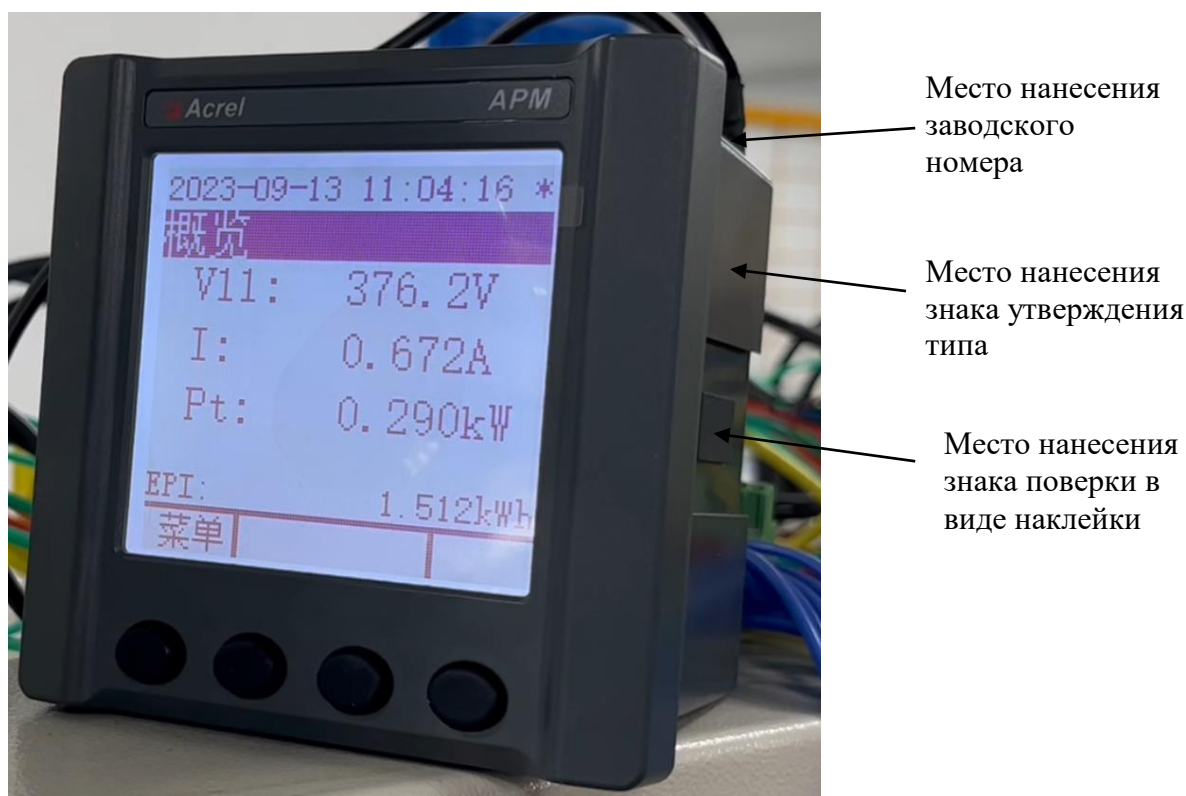


Рисунок 1 - Общий вид счетчика электрической энергии multifunctional APM520

### Программное обеспечение

Счетчик имеет встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Номер версии ПО отображается при включении счетчика и выводится на ЖКИ дисплее. Контрольная сумма исполняемого кода недоступна для потребителя.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | 3007     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 1.03     |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Счетчики имеют метрологические и основные технические характеристики, приведенные в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                               | Значение                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Класс точности:<br>- по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012<br>- по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012 | 0,2S или 0,5S<br>1                     |
| Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В                                                                      | 3×57,7/100<br>3×220/380<br>3×380/690   |
| Рабочий диапазон напряжения, В                                                                            | от 0,1 $U_{ном}$ до 1,2 $U_{ном}$      |
| Номинальный ток $I_{ном}$ , А                                                                             | 1 или 5                                |
| Максимальный ток $I_{макс}$ , А                                                                           | 1,2 или 6                              |
| Стартовый ток,<br>- по активной энергии, А<br>- по реактивной энергии, А                                  | 0,001 $I_{ном}$<br>0,02 $I_{ном}$      |
| Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц                                        | 50±5                                   |
| Напряжение питания:<br>- переменного тока, В<br>- постоянного тока, В                                     | от 85 до 265<br>от 100 до 350          |
| Погрешность хода часов, с/сут, при температуре от 15 до 30 °С, не более                                   | ±0,5                                   |
| Погрешность хода часов, с/сут, при температуре от -25 до 60 °С, не более                                  | ±5                                     |
| Постоянная счетчика:<br>- по активной энергии, имп/(кВт·ч)<br>- по реактивной энергии, имп/(кВАр·ч)       | от 6400 до 12 000<br>от 6400 до 12 000 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более                                            | 0,5                                    |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более                                      | 0,5                                    |
| Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более                                     | 2                                      |
| Общее количество разрядов индикатора для отображения значений измеренных величин                          | 4                                      |
| Количество десятичных разрядов индикатора, не более                                                       | 3                                      |
| Число тарифов                                                                                             | до 4                                   |
| Длительность хранения информации при отключении питания в энерго-независимой памяти, лет, не менее        | 10                                     |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                    | 96,5×106,5×77,8                        |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С                                               | от -25 до +60                          |
| Масса счетчика, кг, не более:                                                                             | 0,3                                    |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                  | 50 000                                 |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                        | 25                                     |

Таблица 3 – Пределы погрешности измерений параметров потребления электроэнергии

| Параметр                                           | Диапазон измерений                 | Пределы относительной/абсолютной погрешности измерений |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Активная мгновенная мощность                       | $0.005 I \cdot U - 1,44 I \cdot U$ | $\pm 0,5 \%$                                           |
| Реактивная мгновенная мощность                     | $0.005 I \cdot U - 1,44 I \cdot U$ | $\pm 1 \%$                                             |
| Полная мгновенная мощность                         | $0.005 I \cdot U - 1,44 I \cdot U$ | $\pm 0,5 \%$                                           |
| Напряжение                                         | от 20 до $U_{ном}$                 | $\pm 0,2 \%$                                           |
| Ток                                                | от $0,1 I_6$ до $I_{макс}$         | $\pm 0,2 \%$                                           |
| Гармоники напряжения до 50-й гармоники             | от 1 до 100 %                      | $\pm 1 \%$                                             |
| Гармоники напряжения до 50-й гармоники             | от 1 до 100 %                      | $\pm 1 \%$                                             |
| Частота основной гармоники сетевого напряжения, Гц | от 45 до 55                        | $\pm 0,02$ Гц                                          |

#### Знак утверждения типа

наносится на шильдик счетчика методом лазерной печати и на титульный лист паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | АРМ520      | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                       | -           | 1 экз.     |
| Методика поверки                                  | -           | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Счетчик электрической энергии многофункциональный АРМ520. Руководство по эксплуатации». Раздел «Использование прибора»

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11: Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

**Правообладатель**

Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай

Адрес: No.5 Dongmeng Road, Nanzha Street, Jiangyin City, Jiangsu Province, China

**Изготовитель**

Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай

Адрес: No.5 Dongmeng Road, Nanzha Street, Jiangyin City, Jiangsu Province, China

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

