

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95871-25

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Машины координатно-измерительные консольные РМТ**

**Назначение средства измерений**

Машины координатно-измерительные консольные РМТ (далее – КИМ) предназначены для автоматизированных трехмерных измерений геометрических параметров объектов сложной формы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия КИМ основан на считывании с измерительных шкал, при помощи дифракционных оптических энкодеров, значений измеряемой длины, соответствующей интервалу перемещений датчиков по осям  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , образующих декартову систему координат.

При проведении измерений определяются координаты отдельных или множества точек на измеряемой поверхности в пределах диапазона измерений КИМ. Между любыми из определённых точек или построенных на их основании поверхностей можно провести линейные измерения.

Конструктивно КИМ представляют собой стационарные машины консольного типа с неподвижным измерительным столом.

КИМ состоит из основания с установленным внутри блоком контроллеров и персональным компьютером, гранитного измерительного стола, консоли из алюминиевого сплава, пиноли по оси  $Z$  из углеродного волокна, встроенных измерительных шкал по трем осям координат. Перемещение КИМ по осям осуществляется по линейным направляющим на подшипниках скольжения с использованием пульта управления или через программное обеспечение на персональном компьютере. Станина КИМ имеет антивибрационные регулируемые опоры для установки по уровню. КИМ оснащается контактными измерительными датчиками TP20, РМТ Т20, TP200, SP25M.

Измерения производятся в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим управления КИМ осуществляется с клавиатуры персонального компьютера или при помощи пульта управления. Автоматический режим реализуется через программное обеспечение, установленное на персональный компьютер по заранее составленному алгоритму.

КИМ оснащена активной системой термокомпенсации. Температурные датчики встроены в каждую ось машины (по 2 шт. на ось), также устанавливается выносной датчик на деталь. Кроме того, пользователям предоставляется внешний датчик, используемый для измеряемой детали, когда система термокомпенсации активна. Система управления корректирует измерения, выполняемые КИМ, используя значения температуры, измеренные с помощью датчиков.

К данному типу средств измерений относятся КИМ следующих модификаций:

- РМТ SPACE, включая типоразмеры: 655, 855;
- РМТ SPACE PLUS, включая типоразмеры: 655, 855.

Модификации различаются диапазоном измерений и нормируемой погрешностью измерений. Модификации PMT SPACE и PMT SPACE PLUS имеют одинаковую конструкцию, PMT SPACE PLUS имеет улучшенные характеристики точности измерений.

Заводской номер в буквенно-цифровом формате, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на металлизированную наклейку, расположенную на задней части измерительного стола.

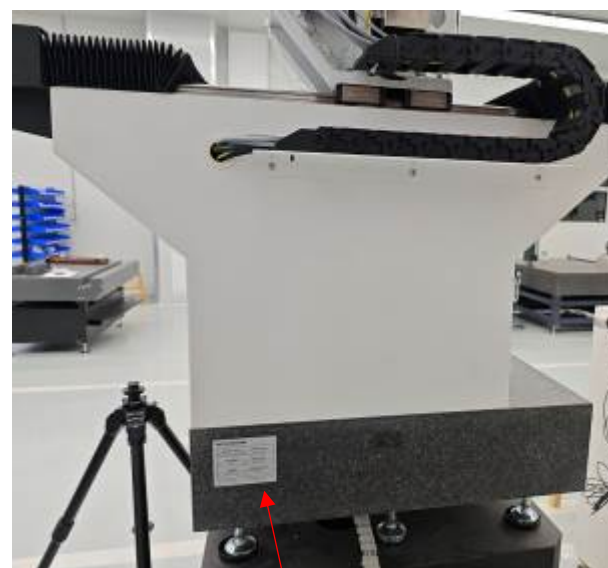
Пломбирование КИМ от несанкционированного доступа не осуществляется.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид КИМ представлен на рисунке 1.



а)



Место нанесения  
заводского номера  
средства измерений



б)

Рисунок 1 – Машины координатно-измерительные консольные PMT:  
а) общий вид; б) место нанесения маркировочной наклейки

### Программное обеспечение

КИМ работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) PC- DMIS, Poly Works, Metrolog X4, Rational DMIS, MODUS, Acro Cad, Inspect 3D Geomera, TouchDMIS, TCMD, которое устанавливается на внешнем персональном компьютере. ПО предназначено для управления КИМ, сбора, отображения, обработки, регистрации, передачи данных.

Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение                          |                                           |                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                     | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) |
|                                     | PC- DMIS                          | не ниже V.10                              | –                                                               |
|                                     | Poly Works                        | не ниже V.2019                            |                                                                 |
|                                     | Metrolog X4                       | не ниже V.7                               |                                                                 |
|                                     | Rational DMIS                     | не ниже 7.0                               |                                                                 |
|                                     | MODUS                             | не ниже V.1.6                             |                                                                 |
|                                     | Arco Cad                          | не ниже 3.7                               |                                                                 |
|                                     | Inspect 3D Geomera                | не ниже 2022R1                            |                                                                 |
|                                     | TouchDMIS                         | не ниже V. 1.0                            |                                                                 |
|                                     | TCMD                              | не ниже V 1.01                            |                                                                 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация    | Типоразмер | Диапазон измерений, мм |             |             | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм, с измерительным датчиком: |                       |                       |                       |                  |                  |
|----------------|------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|
|                |            |                        |             |             | TR20, PMT T20                                                              |                       | TR200                 |                       | SP25M            |                  |
|                |            | Ось X                  | Ось Y       | Ось Z       | MPE <sub>E</sub>                                                           | MPE <sub>p</sub>      | MPE <sub>E</sub>      | MPE <sub>p</sub>      | MPE <sub>E</sub> | MPE <sub>p</sub> |
| PMT SPACE      | 655        | от 0 до 505            | от 0 до 605 | от 0 до 505 | $\pm(2,9+L/350)^*$                                                         | $\pm(2,7+L/350)^*$    | $\pm(2,5+L/350)^*$    | $\pm(2,5+L/350)^*$    | 2,5              |                  |
|                | 855        |                        | от 0 до 805 |             | $\pm(2,9+L/150)^{**}$                                                      | $\pm(2,7+L/150)^{**}$ | $\pm(2,5+L/150)^{**}$ | $\pm(2,5+L/150)^{**}$ |                  |                  |
| PMT SPACE PLUS | 655        | от 0 до 505            | от 0 до 605 | от 0 до 505 | $\pm(2,4+L/350)^*$                                                         | $\pm(2,2+L/350)^*$    | $\pm(2,0+L/350)^*$    | $\pm(2,0+L/350)^*$    | 2,0              |                  |
|                | 855        |                        | от 0 до 805 |             | $\pm(2,4+L/150)^{**}$                                                      | $\pm(2,2+L/150)^{**}$ | $\pm(2,0+L/150)^{**}$ | $\pm(2,0+L/150)^{**}$ |                  |                  |

где MPE<sub>E</sub> - пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности, мкм;  
MPE<sub>p</sub> - предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм;  
L - измеряемая длина в мм;  
\* - при температуре окружающего воздуха от плюс 18 °С до плюс 22 °С включ.;  
\*\* - при температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 18 °С и св. плюс 22 °С до 25 °С включ., и при наличии системы активной температурной компенсации

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                             | Значение                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | от 200 до 240<br>50/60       |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %     | от +15 до +25<br>от 40 до 75 |
| Допустимое изменение температуры, °С, не более, в течение:<br>- 1 часа<br>- 24 часов                    | 1<br>2                       |

Таблица 4 – Массогабаритные размеры

| Модификация    | Типоразмер | Габаритные размеры, мм, не более<br>(ширина×длина×высота) | Масса, кг,<br>не более |
|----------------|------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| PMT SPACE,     | 655        | 1040×1180×2570                                            | 500                    |
| PMT SPACE PLUS | 855        | 1040×1380×2570                                            | 700                    |

Таблица 5 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Наработка на отказ, ч, не менее    | 10000    |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5        |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                               | Обозначение                       | Количество |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| Машина координатно-измерительная консольная*               | PMT                               | 1 шт.      |
| Электронный контролер управления КИМ                       | —                                 | 1 шт.      |
| Пульт управления                                           | —                                 | 1 шт.      |
| Измерительный датчик**                                     | SP25M / TP200 / TP20 /<br>PMT T20 | 1 шт.      |
| Системой активной температурной компенсации                | —                                 | По заказу  |
| Калибровочная сфера                                        | —                                 | 1 шт.      |
| Персональный компьютер с установленным ПО                  | —                                 | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации на русском языке               | —                                 | 1 экз.     |
| * модификация и типоразмер определяется договором поставки |                                   |            |
| ** модель определяется договором поставки                  |                                   |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 6 «Методика измерений» документа «Машины координатно-измерительные консольные PMT модификаций PMT SPACE, PMT SPACE PLUS. Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 6 апреля 2021 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба»;

Стандарт предприятия PMT Technologies (Suzhou) Co., Ltd, Китай.

**Правообладатель**

PMT Technologies (Suzhou) Co., Ltd, Китай

Адрес: F3, Building C2, Intelligence Industrial Park No.88 Jinjihu Avenue, Suzhou Industrial Park 215123 Suzhou-China, China

Телефон: 0512 6286 8300

E-mail: info@pmt3d.com

**Изготовитель**

PMT Technologies (Suzhou) Co., Ltd, Китай

Адрес: F3, Building C2, Intelligence Industrial Park No.88 Jinjihu Avenue, Suzhou Industrial Park 215123 Suzhou-China, China

**Испытательный центр**

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

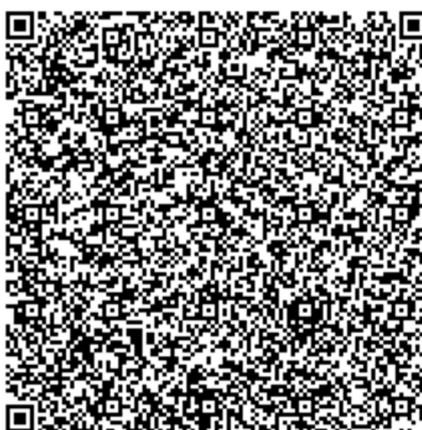
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов,  
ш. Симферопольское, д. 2

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 «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95872-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы пыли ТОМАН-35**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы пыли ТОМАН-35 (далее – анализаторы) предназначены для автоматического измерения массовой концентрации пыли в пылегазовых потоках стационарных источников загрязнения окружающей среды.

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализатора – оптический, основан на измерении интенсивности рассеянного частицами света. Луч от источника света (лазерного диода) пропускается через пылегазовый поток, где рассеивается находящимися на его траектории частицами пыли. Рассеянное в обратном направлении излучение регистрируется фотоприемником. Интенсивность зарегистрированного излучения, обусловленная наличием пыли в потоке, пропорциональна массовой концентрации пыли.

Для получения результатов измерений в единицах массовой концентрации пыли выполняется предварительная градуировка анализаторов. При градуировке устанавливается взаимосвязь измеряемой массовой концентрации с оптическими характеристиками анализируемой среды.

Конструктивно анализатор представляет собой моноблок, в корпусе которого расположены функциональные узлы: оптический и электронный.

Основными элементами оптического узла являются: источник света – лазерный диод с длиной волны 650 нм и мощностью 7 МВт, система формирования лазерного луча с фотоэлектрическим датчиком для измерения интенсивности исходного лазерного луча, оптическая система, фокусирующая рассеянный свет, с фотоэлектрическим датчиком для измерения интенсивности рассеянного излучения, блоки усиления и демодуляции измерительного сигнала.

Электронный блок обрабатывает измерительные сигналы, выводит результаты на дисплей, хранит и передает данные на внешнее устройство, а также обеспечивает управление работой анализатора.

Результаты измерений отображаются на дисплее анализатора и могут выводиться в виде аналогового токового сигнала от 4 до 20 мА, а также передаваться на внешнее устройство через интерфейс связи RS 485.

Анализатор является стационарным прибором. Питание анализатора осуществляется от сети постоянного тока.

На корпусе анализатора предусмотрены порт для электрических подсоединений и штуцер для подачи воздуха для обдува.

Общий вид анализатора представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Вид анализатора спереди

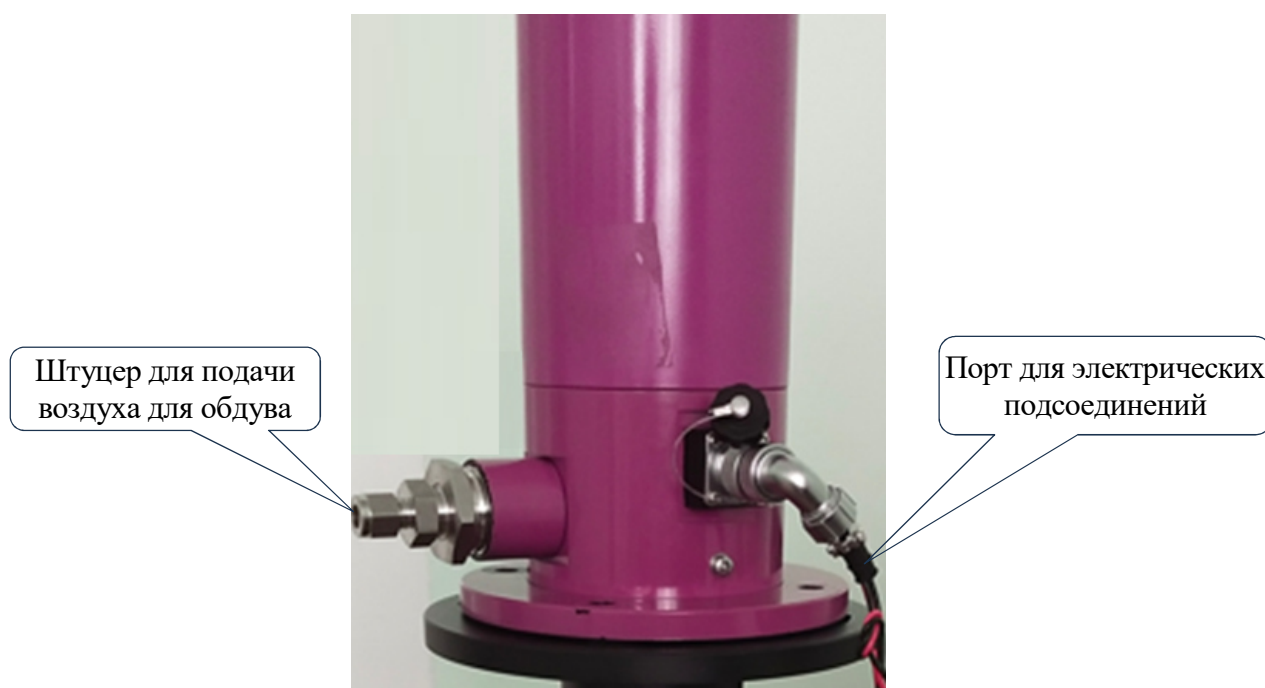


Рисунок 2 – Вид анализатора с боку

Идентификационные данные анализатора (тип, серийный номер, дата изготовления, наименование изготовителя) включены в его маркировку. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат (от шести знаков и более). Маркировка наносится методом термопечати на накладную пластиковую табличку, которая крепится на боковую сторону корпуса анализатора клеевым способом. Маркировка представлена на рисунке 3.

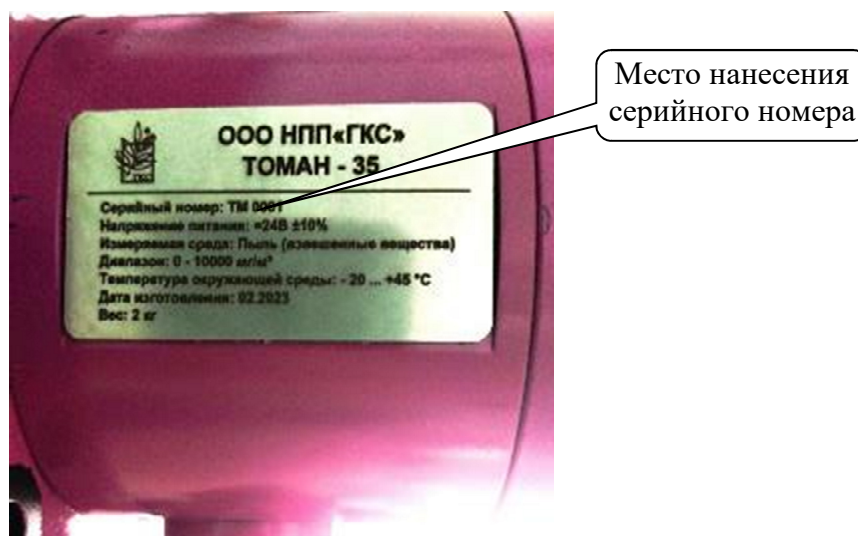


Рисунок 3 – Маркировка анализатора

Пломбировка анализаторов для ограничения несанкционированного доступа к местам настройки (регулировки) не предусмотрена.

Нанесение знака поверки непосредственно на анализаторы не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), являющееся полностью метрологически значимым. Основные функции встроенного ПО: обработка измерительных сигналов, отображение, хранение и передача измеренных данных на внешнее устройство, управление работой анализатора. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение                   |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | –                          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже 118G-20221124-2000 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | –                          |

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                           | Значение                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м³                                  | от 2 до 200 включ.<br>св. 200 до 1000 включ.<br>св. 1000 до 10000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли, % | ±20                                                               |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                           | Значение       |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Напряжение питания от сети постоянного тока, В                        | 24 ± 2,4       |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                     |                |
| - высота                                                              | 158            |
| - ширина                                                              | 158            |
| - длина                                                               | 273            |
| Масса, кг, не более                                                   | 3              |
| Температура анализируемой среды, °С, не более                         | +500           |
| Условия эксплуатации:                                                 |                |
| - температура окружающей среды, °С                                    | от -20 до +45  |
| - относительная влажность окружающего воздуха при +25 °С, %, не более | 90             |
| - атмосферное давление, кПа                                           | от 84 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации анализаторов методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализатора

| Наименование                         | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------|-------------|------------|
| Анализатор пыли                      | ТОМАН-35    | 1 шт.      |
| Пульт дистанционного управления      | —           | 1 шт.      |
| Кабель питания                       | —           | 1 шт.      |
| Комплект принадлежностей для монтажа | —           | 1 компл.   |
| Калибровочный модуль                 | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                              | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации          | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 3.4 «Использование изделия» документа «Анализатор пыли ТОМАН-35. Руководство по эксплуатации».

### 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» (п. 3.1.3);

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

ГОСТ Р ИСО 10155-2006 Выбросы стационарных источников. Автоматический мониторинг массовой концентрации твердых частиц. Характеристики измерительных систем, методы испытаний и технические требования;

ТУ 26.51.53-040-94291860-2023 «Анализатор пыли ТОМАН-35. Технические условия».

**Правообладатель**

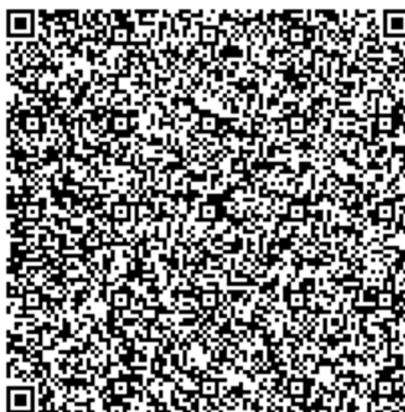
Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)  
ИНН 1655107067  
Адрес юридического лица: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)  
ИНН 1655107067  
Адрес юридического лица: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3  
Адрес места осуществления деятельности: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11  
Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95873-25

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Резервуары стальные горизонтальные РГС-5**

**Назначение средства измерений**

Резервуары стальные горизонтальные РГС-5 (далее – резервуары), предназначены для измерений объема (вместимости) при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Резервуары представляют собой стальные горизонтальные конструкции цилиндрической формы с днищами. Резервуары оборудованы приемо-раздаточными устройствами и люками. Заполнение и выдача нефтепродуктов осуществляется через приемораздаточные устройства.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении нефтепродуктами до произвольного уровня, соответствующего объему нефтепродуктов, согласно градуировочной таблице резервуара. Расположение резервуаров – подземное.

Резервуары стальные горизонтальные РГС-5 с заводскими номерами 101, 102, 103 расположены на территории ООО «ЧУКОТАЭРОСБЫТ» Чукотский АО, пгт Угольные Копи, ул. Портовая д.1, склад ГСМ Анадырь-Угольный.

Фотографии общего вида резервуаров, горловин и заводских номеров представлены на рисунке 1, схематическое изображение на рисунке 2.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке (при наличии) и в градуировочные таблицы резервуаров. Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесен на табличку, расположенную на резервуаре, (обеспечивается идентификация, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации резервуара) и в технический паспорт на резервуар типографическим способом.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида резервуаров стальных горизонтальных РГС-5 (№№ 101, 102, 103), их горловин замерного люка и заводских номеров.

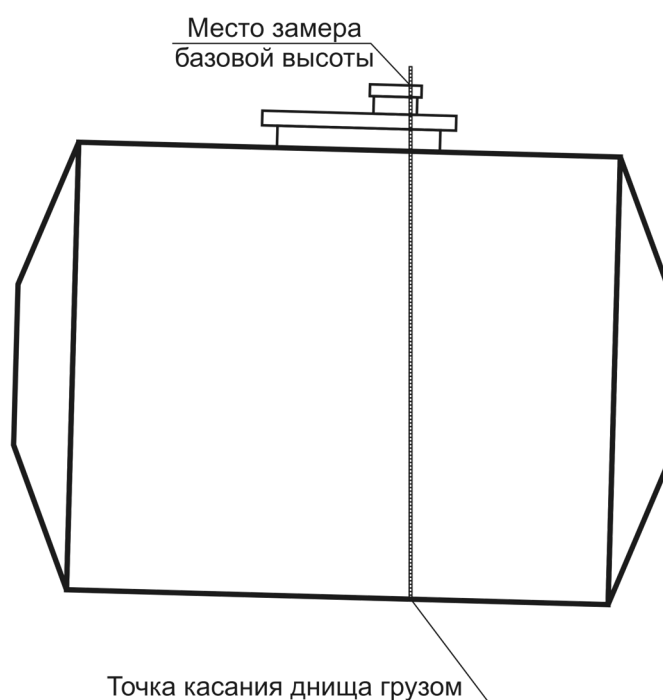


Рисунок 2 – Схематическое изображение резервуаров стальных горизонтальных РГС-5 (№№ 101, 102, 103).

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические, основные технические характеристики и показатели надежности резервуара приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 5        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ± 0,25   |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                    | Значение       |
|----------------------------------------------------------------|----------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С | от - 40 до +50 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 30       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист технического паспорта резервуара методом печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность резервуара

| Наименование                                     | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | РГС-5       | 3 шт.      |
| Технический паспорт                              |             | 3 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 технического паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЧУКОТАЭРОСБЫТ»  
(ООО «ЧУКОТАЭРОСБЫТ»)  
ИНН 8709014664  
Юридический адрес: 689503, Чукотский Автономный Округ, р-н Анадырский, пгт. Угольные Копи, ул. Портовая, д. 1  
Телефон: +7(42722) 2-70-00, 2-70-03  
E-mail: chukotaerosbyt@gazprom-neft.ru

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЧУКОТАЭРОСБЫТ»  
(ООО «ЧУКОТАЭРОСБЫТ»)  
ИНН 8709014664  
Адрес: 689503, Чукотский Автономный Округ, р-н Анадырский, пгт. Угольные Копи, ул. Портовая, д. 1  
Телефон: +7(42722) 2-70-00, 2-70-03  
E-mail: chukotaerosbyt@gazprom-neft.ru

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Метролог» (АО «Метролог»)

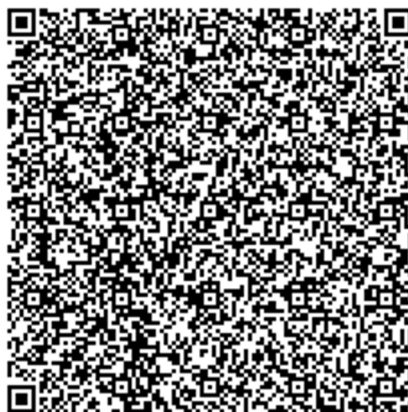
Адрес: 443125, Самарская обл., г. Самара, ул. Губанова, д. 20а, оф. 13

Почтовый адрес: 443076, г. Самара ул. Партизанская, д. 173

Телефон: +7 (846) 279-11-66

E-mail: [prot@metrolog-samara.ru](mailto:prot@metrolog-samara.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311958.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95874-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Регистраторы температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard**

**Назначение средства измерений**

Регистраторы температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard (далее – контроллеры) предназначены для измерений и сбора температурных параметров изотермического и рефрижераторного оборудования, а также осуществления текущего контроля работы оборудования.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров основан на измерении температуры с помощью термопреобразователей сопротивления и преобразования температуры в эквивалентный сигнал электрического сопротивления, измерения сопротивления электронным блоком и обратного преобразования в температуру.

Регистраторы температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard могут применяться как регистраторы температуры в соответствии с требованиями Соглашения о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок (СПС).

Контроллеры имеют ГЛОНАСС/GPS приемник, и производят автоматическую синхронизацию даты и времени относительно шкалы UTC(SU). Измеренные значения температуры автоматически заносятся в память контроллера с указанием даты и времени выполненного измерения. Архив формируется вручную с требуемым периодом, сформированные архивы передаются по беспроводному каналу Bluetooth BLE 5.0 на мобильное приложение «IceGuard». Контроллеры не имеют экрана, индикация результатов измерений возможна только на экране мобильного устройства через мобильное приложение «IceGuard».

Заводской номер в числовом формате указывается на задней части корпуса контроллера. Нанесение знака поверки на контроллеры не предусмотрено.

Защита от вскрытия корпуса и несанкционированного доступа осуществляется с помощью наклеиваемой предприятием-изготовителем саморазрушаемой пломбы.

Общий вид регистраторов температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид регистратора температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard



Рис. 2. Вид маркировочной таблицы регистратора температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллера состоит из встроенного и автономного ПО. Встроенное метрологически значимое ПО `firmware.bin` загружается в электронное устройство контроллера на предприятии-изготовителе во время производственного цикла и предназначено для обработки и передачи результатов измерений на систему верхнего уровня. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

Автономное ПО «IceGuard» с метрологически значимой частью “GSProtocolService.cs” предназначено для взаимодействия с контроллером. Чтение результатов измерений выполняются по беспроводному каналу Bluetooth BLE 5.0, обеспечивающему передачу цифровых данных. ПО может быть использовано для проведения измерений, получения результатов измерений.

Идентификационные данные встроенного и автономного ПО приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1. Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                               |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | <code>firmware.bin</code>              |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Версия не ниже 250.00                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 5856                                   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16 полином<br>$x^{16}+x^{15}+x^2+1$ |

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.».

Таблица 2. Идентификационные данные автономного ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                               |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | <code>IceGuard.apk</code>              |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Версия не ниже 1.0                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | BF2F                                   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16 полином<br>$x^{16}+x^{15}+x^2+1$ |

Уровень защиты автономного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3. Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                | Значение      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Диапазон измерений температуры окружающей среды, °C                                                        | от -40 до +65 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды, °C                      | $\pm 0,5$     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации времени контроллера относительно шкалы UTC(SU), с | $\pm 1$       |

Таблица 4. Основные технические характеристики

| № п/п | Наименование характеристики                                                                                                   | Значение      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1     | Напряжение питания, В                                                                                                         | от 9 до 39    |
| 2     | Модуль беспроводной связи                                                                                                     | BLE 5.0       |
| 3     | Максимальная потребляемая мощность:<br>в режиме работы, Вт, не более<br>в режиме минимального энергопотребления, Вт, не более | 0,6<br>0,12   |
| 4     | Температура окружающего воздуха при эксплуатации, °С                                                                          | от -40 до +65 |
| 5     | Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015                                                                                    | IP 54         |
| 6     | Габаритные размеры(ДхШхВ), мм, не более                                                                                       | 99х66,5х25,5  |
| 7     | Масса, кг, не более                                                                                                           | 0,15          |

### Знак утверждения типа

наносится топографическим методом на титульные листы паспорта.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5. Комплектность регистратора температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard

| № п/п | Наименование                                                       | Количество |
|-------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 1     | Регистратор температуры и параметров работы рефрижератора IceGuard | 1 шт.      |
| 2     | Комплект из двух датчиков температуры со штекером питания          | 1 компл.   |
| 3     | Предохранитель                                                     | 1 шт.      |
| 4     | Паспорт ПКГС.001.1409.2023 ПС                                      | 1 экз.     |
| 5     | Мобильное приложение IceGuard. Краткое руководство пользователя    | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе «Работа с приложением IceGuard» документа «Мобильное приложение IceGuard. Краткое руководство пользователя».

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

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 13 октября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ПКГС.001.1409.2023 ТУ «Регистратор температуры и параметров работы рефрижератора «IceGuard». Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-коммерческая фирма «Проффит Консалтинг» (ООО «ПКФ «Проффит Консалтинг»)  
ИНН: 1650176758

Юридический адрес: Республика Татарстан, г.о. город Набережные Челны, г. Набережные Челны, ул. Металлургическая, зд. 61, помещ. 1

Тел.: (8552) 32-24-74

E-mail: proffit2000@mail.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-коммерческая фирма «Проффит Консалтинг» (ООО «ПКФ «Проффит Консалтинг»)  
ИНН: 1650176758

Адрес: Республика Татарстан, г.о. город Набережные Челны, г. Набережные Челны, ул. Металлургическая, зд. 61, помещ. 1

Тел.: (8552) 32-24-74

E-mail: proffit2000@mail.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Независимое метрологическое обеспечение потребителя» (ООО «НМОП»)

Юридический адрес: 420095, Республика Татарстан, г.о. город Казань, г. Казань, тер. Химград, д. 63, помещ. 1580

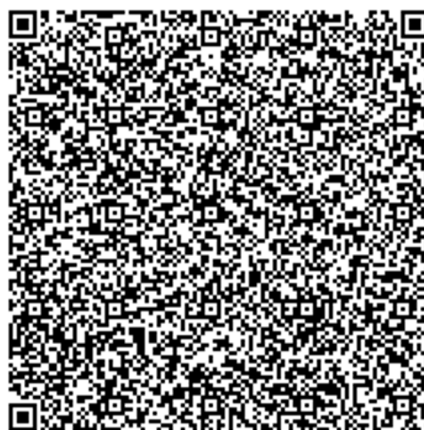
Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, тер. Химград, д. 63, помещ. 1580

Тел.: +7 (843) 5903952

E-mail: nmpor@bk.ru

Web-сайт: www.nmpor.pro

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314024.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95875-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Сигнализаторы загазованности ГТР-1Р**

**Назначение средства измерений**

Сигнализаторы загазованности ГТР-1Р (далее – сигнализаторы) предназначены для непрерывного автоматического контроля концентрации метана ( $\text{CH}_4$ ), пропана ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), оксида углерода ( $\text{CO}$ ) в воздухе рабочей зоны, жилых, бытовых, административных и общественных помещений, и выдачи светового и/или звукового сигналов о превышении установленных пороговых значений, подачи сигнала на закрытие электромагнитного клапана, а также для управления вторичными устройствами – исполнительными элементами систем.

**Описание средства измерений**

Сигнализаторы представляют собой стационарные автоматические средства измерений непрерывного действия, которые состоят из чувствительного элемента, органов обработки сигнала и сигнализации (БИС). В БИС установлены контакты реле, срабатывающие при превышении порогового значения концентрации контролируемого газа. Конструктивно сигнализаторы выполнены в виде единого блока в корпусе с электронной платой, блоком питания, чувствительными элементами и реле.

Принцип действия сигнализаторов основан на преобразовании сигналов изменения сопротивления полупроводникового сенсора (для  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_3\text{H}_8$ ) или электрического сигнала электрохимического сенсора (для  $\text{CO}$ ) при изменении концентрации контролируемого газа.

Сигнализаторы выпускаются в четырех модификациях, которые отличаются определяемыми компонентами и типом сенсора:

- ГТР-1Р-1 – полупроводниковый сенсор, определяемый компонент – метан ( $\text{CH}_4$ );
- ГТР-1Р-2 – полупроводниковый сенсор, определяемый компонент – пропан ( $\text{C}_3\text{H}_8$ );
- ГТР-1Р-3 – электрохимический сенсор, определяемый компонент – оксид углерода ( $\text{CO}$ );
- ГТР-1Р-4 – полупроводниковый и электрохимический сенсоры, определяемые компоненты – метан ( $\text{CH}_4$ ) и оксид углерода ( $\text{CO}$ ).

Сигнализаторы обеспечивают непрерывное измерение концентрации определяемых компонентов в воздухе, выдачу светового и звукового сигналов, сигнала на закрытие электромагнитного клапана.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Внешний вид сигнализаторов, место нанесения знака утверждения типа и схема пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.

Серийные номера, состоящие из арабских цифр, наносятся на идентификационную табличку, закрепленную на задней стороне сигнализатора, типографским способом (рисунок 3).

Знак поверки наносится на боковую сторону сигнализатора в виде наклейки (рисунок 2).

Защита от несанкционированных вмешательств предусмотрена с помощью пломбы в виде наклейки на отверстие под шуруп.



А) Вид сигнализатора загазованности ГТР-1Р сзади



Б) Вид сигнализатора загазованности ГТР-1Р спереди

Рисунок 1 – Общий вид сигнализаторов загазованности ГТР-1Р



Рисунок 2 – Вид сигнализаторов загазованности ГТР-1Р сбоку



Рисунок 3 – Идентификационная табличка

### Программное обеспечение

Сигнализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), необходимое для непрерывного автоматического контроля концентрации определяемых компонентов в воздухе.

Встроенное ПО сигнализаторов является метрологически значимым.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики сигнализаторов представлены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Метан (СН<sub>4</sub>)</b>                                                                                                          |          |
| Значение концентрации, соответствующей порогу срабатывания сигнализации, % НКПР                                                        | 10       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации, соответствующей порогу срабатывания сигнализации, % НКПР            | ±5       |
| Время срабатывания сигнализации, с, не более                                                                                           | 15       |
| Время прогрева сигнализатора, с, не более                                                                                              | 180      |
| <b>Пропан (С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub>)</b>                                                                                             |          |
| Значение концентрации, соответствующей порогу срабатывания сигнализации, % НКПР                                                        | 10       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации, соответствующей порогу срабатывания сигнализации, % НКПР            | ±5       |
| Время срабатывания сигнализации, с, не более                                                                                           | 15       |
| Время прогрева сигнализатора, с, не более                                                                                              | 180      |
| <b>Оксид углерода (СО)</b>                                                                                                             |          |
| Значение концентрации, соответствующей порогу срабатывания сигнализации, мг/м <sup>3</sup>                                             | 100      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения концентрации, соответствующей порогу срабатывания сигнализации, мг/м <sup>3</sup> | ±25      |
| Время срабатывания сигнализации, с, не более                                                                                           | 60       |
| Время прогрева сигнализатора, с, не более                                                                                              | 180      |

Таблица 2 – Дополнительные метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                    | Значение |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| Время выдачи сигнала реле на срабатывание клапана, с, не более | 15       |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                        | Значение                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                             | 85×85×34                                       |
| Масса, кг, не более                                                                                                                | 0,2                                            |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                | 3                                              |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                            | от 196 до 243<br>от 49 до 51                   |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -10 до +50<br>от 20 до 95<br>от 86 до 106,7 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики              | Значение |
|------------------------------------------|----------|
| Срок службы, лет, не менее               | 10       |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 100000   |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на идентификационную табличку, закрепленную на задней стороне сигнализатора, на титульный лист руководства по эксплуатации и технический паспорт.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение   | Количество |
|-----------------------------|---------------|------------|
| Сигнализатор загазованности | ГТР-1Р        | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации | ГТР-1Р.002.РЭ | 1 экз.     |
| Технический паспорт         | ГТР-1Р.002.ПС | 1 экз.     |
| Монтажный комплект          | —             | 1 к-т      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ГТР-1Р.002.РЭ «Руководство по эксплуатации. Сигнализатор загазованности ГТР-1Р».

### 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»;

ТУ 26.51.53-002-86900032-2024 «Сигнализаторы загазованности ГТР-1Р. Технические условия».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газтехрешения» (ООО «Газтехрешения») ИНН 9725145786

Юридический адрес: 115054, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский, ул. Дубининская, д. 55, к. 1

Тел./Факс: 8 (993) 279-99-56

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

Web сайт: <http://www.gaztehreshenia.ru>

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газтехрешения» (ООО «Газтехрешения») ИНН 9725145786

Юридический адрес: 115054, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский, ул. Дубининская, д. 55, к. 1

Адрес места осуществления деятельности: 142600, Московская обл., г. Орехово-Зуево, ш. Ликинское, д. 1

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

Web сайт: <http://www.gaztehreshenia.ru>

**Испытательный центр**

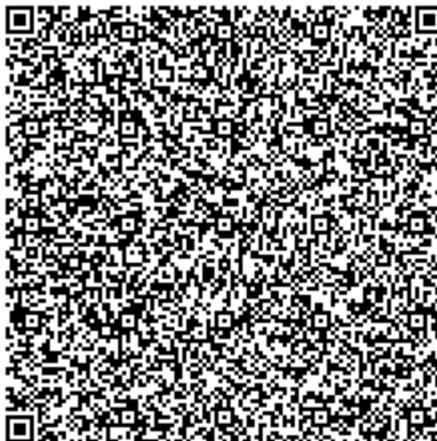
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Тел.: +7 (495) 108 69 50

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» июля 2025 г. № 1414

Регистрационный № 95876-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Гриндометры ПРОМТ**

**Назначение средства измерений**

Гриндометры ПРОМТ (далее по тексту - гриндометры) предназначены для измерений размеров частиц при определении степени перетира различных материалов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия гриндометров основан на распределении материала в пазах, глубина которых соответствует размерам частиц материала.

Гриндометры состоят из измерительной плиты и скребка, изготовленных из закаленной нержавеющей стали.

Гриндометры изготавливаются в следующих модификациях: ГК-1-25, ГК-1-50, ГК-1-100, ГК-1-150, ГК-2-25, ГК-2-50, ГК-2-100 и ГК-2-150, которые отличаются диапазонами измерений размеров частиц и/или количеством пазов.

В гриндометрах модификаций ГК-1-25, ГК-1-50, ГК-1-100 и ГК-1-150 на поверхности измерительной плиты вдоль ее длинной стороны выполнен клинообразный паз с равномерно увеличивающейся глубиной.

В гриндометрах модификаций ГК-2-25, ГК-2-50, ГК-2-100 и ГК-2-150 на поверхности измерительной плиты вдоль ее длинной стороны выполнено два клинообразных паза с равномерно увеличивающейся глубиной.

Сверху либо на боковых гранях гриндометра нанесена цифровая шкала, указывающая на глубину паза. Глубина паза равномерно увеличивается от нуля до максимального значения диапазона измерений гриндометра и соответствует шкале гриндометра. Длина паза больше длины шкалы (для помещения испытуемого материала). Шкала гриндометра отградуирована в соответствии с глубиной паза.

Скребок представляет собой двухстороннее полированное и прямое лезвие с закругленной кромкой и используется для размещения материала в пазах измерительной плиты.

Пломбирование гриндометров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом виде наносится на боковую сторону гриндометра методом гравировки.

Фотографии общего вида гриндометров представлены на рисунках 1 – 2.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа указаны на рисунке 3.

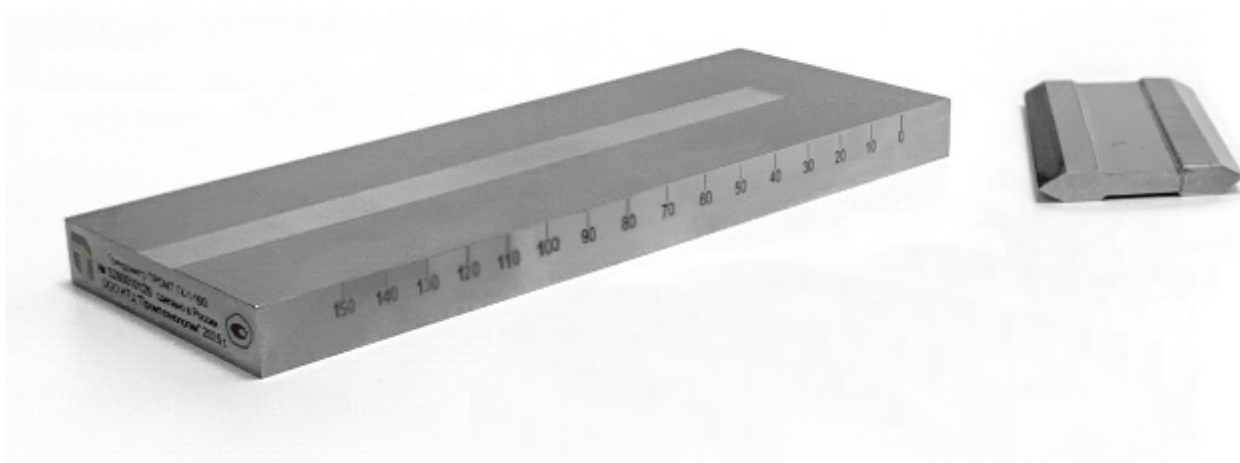


Рисунок 1 – Общий вид гриндометров модификаций ГК-1-25, ГК-1-50, ГК-1-100 и ГК-1-150



Рисунок 2 – Общий вид гриндометров модификаций ГК-2-25, ГК-2-50, ГК-2-100 и ГК-2-150

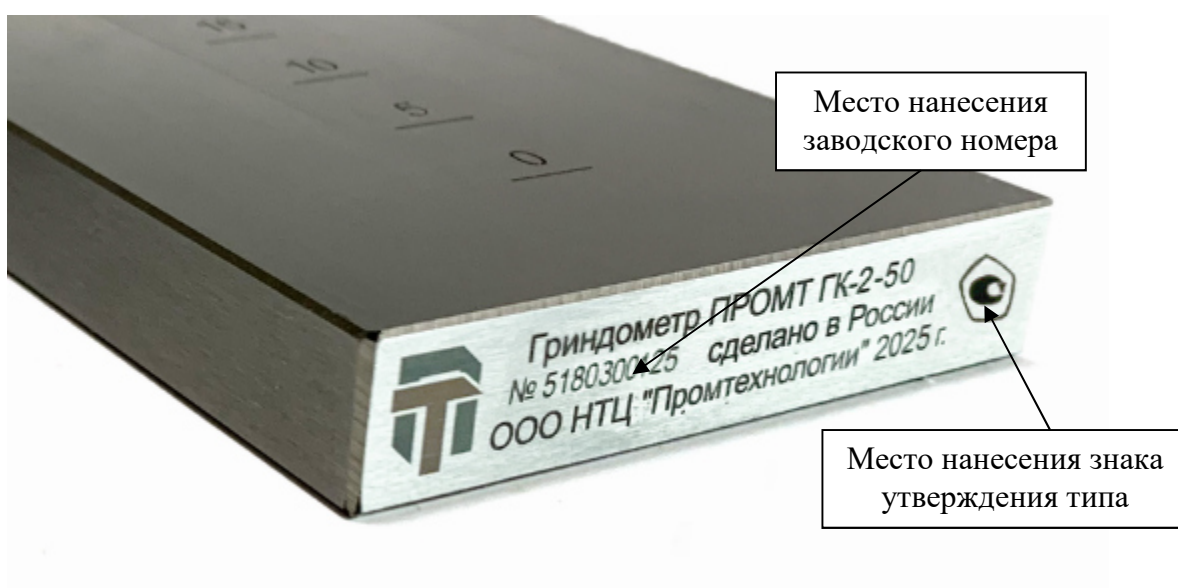


Рисунок 3 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                               | Значение для модификации |                     |                       |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                                           | ГК-1-25;<br>ГК-2-25      | ГК-1-50;<br>ГК-2-50 | ГК-1-100;<br>ГК-2-100 | ГК-1-150;<br>ГК-2-150 |
| Диапазон измерений размеров частиц, мкм                                   | от 0 до 25               | от 0 до 50          | от 0 до 100           | от 0 до 150           |
| Цена деления шкалы, мкм                                                   | 2,5                      | 5,0                 | 10,0                  | 10,0                  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений размеров частиц, мкм | $\pm 2,5$                |                     |                       |                       |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                          | Значение                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Допуск по толщине измерительной плиты между верхней и нижней поверхностями, мкм, не более                                            | 25                                                   |
| Допускаемое отклонение от плоскостности каждой точки измерительной поверхности плиты, мкм, не более                                  | 12                                                   |
| Ширина паза, мм                                                                                                                      | $12,5 \pm 0,5$                                       |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:<br>- измерительная плита<br>- скребок                                        | $180 \times 70 \times 20$<br>$95 \times 45 \times 8$ |
| Масса измерительной плиты гриндометра, кг, не более                                                                                  | 1,3                                                  |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C;<br>- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %, не более | от +15 до +25<br><br>80                              |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет    | 5        |
| Наработка на отказ, ч       | 6000     |

### Знак утверждения типа

наносится на боковую сторону гриндометра методом гравировки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                            | Обозначение       | Количество |
|-----------------------------------------|-------------------|------------|
| Гриндометр ПРОМТ*                       | -                 | 1 шт.      |
| Скребок                                 | -                 | 1 шт.      |
| Упаковочная тара                        | -                 | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации             | ПРВМ.528.00.001РЭ | 1 экз.     |
| * Модификация в соответствии с заказом. |                   |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации  
ПРВМ.528.00.001РЭ.

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

ПРВМ.414117.003 ТУ:2024 «Гриндометры ПРОМТ. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью НТЦ «Промтехнологии»  
(ООО НТЦ «Промтехнологии»)

ИНН 7805712518

Юридический адрес: 198152, г. Санкт-Петербург, ул. Краснопутиловская, д. 69, лит. А,  
ч. помещ. 33Н, оф. 616.1

Телефон: +7 (812) 900-23-47

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью НТЦ «Промтехнологии»  
(ООО НТЦ «Промтехнологии»)

ИНН 7805712518

Юридический адрес: 198152, г. Санкт-Петербург, ул. Краснопутиловская, д. 69,  
лит. А, ч. помещ. 33Н, оф. 616.1

Адреса мест осуществления деятельности:

198152, г. Санкт-Петербург, ул. Краснопутиловская, д. 69, лит. А, ч. помещ. 33Н;

198323, Ленинградская обл., Ломоносовский р-н, Анненское СП, Красносельское ш.,  
стр. 2

Телефон: +7 (812) 900-23-47

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

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп» (ООО «ОТГ»)

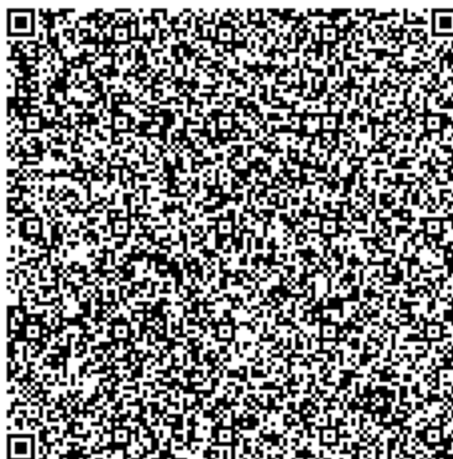
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А, стр. 3, помещ. 68/1, ком. 197-229

Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37

E-mail: [info@omega-tg.com](mailto:info@omega-tg.com)

Web-сайт: [omega-tg.com](http://omega-tg.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95877-25

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики газа СГЭК**

**Назначение средства измерений**

Счетчики газа СГЭК (далее – счетчики) предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ 5542-2022 и других неагрессивных газов, приведенных к стандартным условиям (абсолютное давление 0,101325 МПа, температура плюс 20 °С).

**Описание средства измерений**

Принцип действия счётчика основан на зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе от расхода газа. Колебания струи в струйном генераторе преобразуются пьезоэлементом в электрический сигнал, пропорциональный объемному расходу газа, прошедшему через счетчик, который преобразуется в аналогово-цифровом блоке в величину объема газа и регистрируется с нарастающим итогом. Используя значения температуры встроенного датчика температуры, а также значений абсолютного давления и коэффициента сжимаемости газа, принятых за условно-постоянные величины, рассчитывается объем газа, приведенный к стандартным условиям.

Счетчики состоят из преобразователя расхода – струйный генератор и пьезоэлемент, аналого-цифрового блока, вычислительного блока, интерфейсного блока, элемента питания, электромагнитного клапана и датчика температуры.

Счетчики выпускаются с левым и правым направлениями потока газа. Направление потока газа указывается стрелкой, расположенной на нижней части корпуса счетчика.

Счетчики имеют следующую структуру условного обозначения:

Счетчики газа СГЭК-Х1-Х2:

Х1 – типоразмер;

Х2 – направление потока газа (Л – вход газа слева, П – вход газа справа).

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков газа СГЭК

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, типографическим способом наносится на самоклеящуюся этикетку, расположенную на боковой стенке корпуса счетчика. Общий вид самоклеящейся этикетки, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на счетчики не предусмотрено. Знак поверки наносится на титульный лист паспорта.

Место пломбировки счетчиков показано на рисунке 3.

|                                   |         |                                                                                                              |  |
|-----------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Счетчик газа СГЭК-4-Л</b>      |         | <b>АО "Гипрониигаз"</b>                                                                                      |  |
| Технические условия               |         | РГПБ.407279.004 ТУ                                                                                           |  |
| Минимальный расход                |         | 0,04 м³/ч                                                                                                    |  |
| Максимальный расход               |         | 4 м³/ч                                                                                                       |  |
| Номинальный диаметр               |         | DN20                                                                                                         |  |
| Рабочее давление измеряемой среды |         | 5 кПа (0,05 кгс/см²)                                                                                         |  |
| Диапазон температур рабочей среды |         | от минус 10°C до плюс 50°C                                                                                   |  |
| Степень защиты оболочки           |         | IP 40                                                                                                        |  |
| Заводской номер                   | 00001   | <b>EAC</b>  <b>IP40</b> |  |
| Дата выпуска                      | 09.2024 |                                                                                                              |  |



Рисунок 2 – Общий вид самоклеящейся этикетки, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 3 – Место пломбировки счетчиков

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) счетчиков является встроенным. Разделения ПО на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО нет. ПО предназначено для измерения, преобразования, хранения, обработки и передачи измерительной информации об объемном расходе газа во внешние измерительные системы.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом ПО. ПО устанавливается (прошивается) в память счетчиков при изготовлении и не может быть считано через какой-либо интерфейс и изменено.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики счетчиков

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                               | Значение                        |          |          |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|----------|--------|
| Типоразмер                                                                                                                                                                                                                                                | СГЭК-1,6                        | СГЭК-2,5 | СГЭК-3,2 | СГЭК-4 |
| Минимальный расход газа $Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                    | 0,04                            | 0,04     | 0,04     | 0,04   |
| Максимальный расход газа $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                   | 1,6                             | 2,5      | 3,2      | 4      |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям <sup>1)</sup> , %, в диапазоне расходов<br>– $Q_{\min} \leq Q \leq 0,2 \cdot Q_{\max}$<br>– $0,2 \cdot Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ : | <div>±2,5</div> <div>±1,5</div> |          |          |        |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от (20±5) °С на каждые 10 °С <sup>1)</sup> , %                                | <div>±0,5</div>                 |          |          |        |
| <sup>1)</sup> Без учета погрешности от принятия абсолютного давления и коэффициента сжимаемости газа за условного-постоянные значения.                                                                                                                    |                                 |          |          |        |
| Примечания:                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |          |          |        |
| 1. Приняты следующие обозначения: $Q_{\min}$ – минимальный расход газа при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч; $Q_{\max}$ – максимальный расход газа при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч.                                                            |                                 |          |          |        |
| 2. Основная относительная погрешность измерений объема газа и дополнительная относительная погрешность измерения объема газа суммируются алгебраически.                                                                                                   |                                 |          |          |        |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                   | Значение      |          |          |        |
|---------------------------------------------------------------|---------------|----------|----------|--------|
| Типоразмер                                                    | СГЭК-1,6      | СГЭК-2,5 | СГЭК-3,2 | СГЭК-4 |
| Номинальный диаметр                                           | DN 15         |          |          | DN 20  |
| Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч                     | 0,04          |          |          |        |
| Давление измеряемой среды, кПа, не более                      | 5             |          |          |        |
| Температура измеряемой среды, °С                              | от -10 до +50 |          |          |        |
| Наименьшая цена деления отсчетного устройства, м <sup>3</sup> | 0,001         |          |          |        |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                              | Значение                                                     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Напряжение источника питания (литиевая батарея), В       | 3,6                                                          |
| Емкость отсчетного устройства, м <sup>3</sup>            | 99999,999                                                    |
| Габаритные размеры, мм, не более:                        |                                                              |
| – ширина                                                 | 220                                                          |
| – длина                                                  | 130                                                          |
| – высота                                                 | 135                                                          |
| Масса, кг, не более                                      | 3                                                            |
| Класс защиты корпуса от пыли и влаги                     | IP40                                                         |
| Вывод информации                                         | жидкокристаллический индикатор;<br>импульсный выход;<br>GPRS |
| Условия эксплуатации:                                    |                                                              |
| – температура окружающей среды, °С                       | от +1 до +50                                                 |
| – относительная влажность, %, при температуре плюс 25 °С | от 20 до 80                                                  |
| – атмосферное давление, кПа                              | от 84,0 до 106,7                                             |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики                | Значение |
|--------------------------------------------|----------|
| Средний срок службы счетчика, лет          | 12       |
| Средний срок службы источника питания, лет | 6        |
| Средняя наработка на отказ, ч              | 80000    |

### Знак утверждения типа

наносится на этикетку, расположенную на боковой стенке корпуса счетчика, и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение        | Количество, шт./экз. |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| Счетчик газа                | СГЭК               | 1                    |
| Паспорт                     | РГПБ.407279.004 ПС | 1                    |
| Руководство по эксплуатации | РГПБ.407279.004 РЭ | 1                    |
| GSM-антенна (по заказу)     | –                  | По заказу            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации РГПБ.407279.004 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;  
РГПБ.407279.004 ТУ Счетчики газа СГЭК. Технические условия.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Головной научно-исследовательский и проектный институт по распределению и использованию газа «Гипрониигаз» (АО «Гипрониигаз»)  
ИНН 6455000573

Юридический адрес: 119180, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Якиманка, ул. Большая полянка, д. 2, стр. 2, помещ. 1/2

**Изготовитель**

Акционерное общество «Головной научно-исследовательский и проектный институт по распределению и использованию газа «Гипрониигаз» (АО «Гипрониигаз»)  
ИНН 6455000573

Юридический адрес: 119180, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Якиманка, ул. Большая полянка, д. 2, стр. 2, помещ. 1/2

Адрес места осуществления деятельности: 410086, г. Саратов, пр-д Верхний Нефтегорский, зд. 8, стр. 1

**Испытательный центр**

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

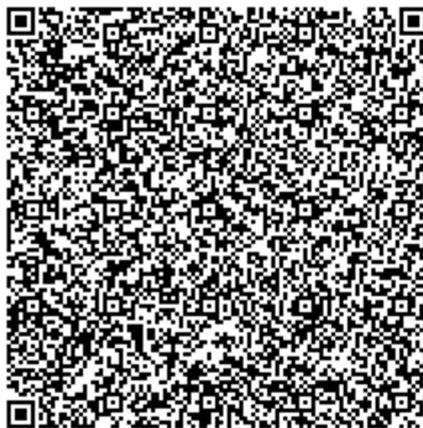
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95878-25

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Полуприцеп-цистерна FRUEHAUF T34TGN**

**Назначение средства измерений**

Полуприцеп-цистерна FRUEHAUF T34TGN (далее – ППЦ) предназначена для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ППЦ основан на заполнении ее нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении круглую форму, установленной на шасси. Цистерна состоит из восьми герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости.

Каждая секция ППЦ оборудована заливной горловиной круглой формы. Указатели уровня налива из металлического уголка установлены в полости цистерны.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- съемную крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном;
- клапан донный;
- кран шаровой;
- рукава напорно-всасывающие.

На боковых сторонах и сзади ППЦ имеются надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Общий вид полуприцепа-цистерны FRUEHAUF T34TGN зав. № VFKT34TGNM1RF2499 и схема пломбировки представлены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны FRUEHAUF T34TGN



Рисунок 2 – Общий вид полуприцепа-цистерны FRUEHAUF T34TGN

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3:

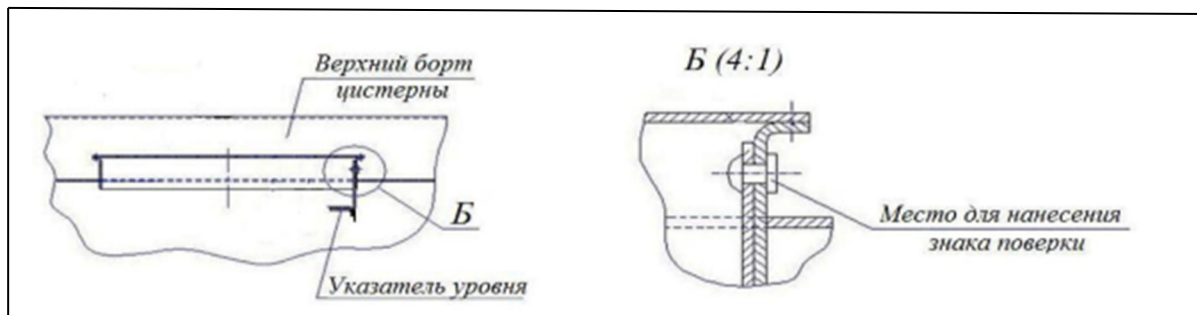


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и заклепку, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочные таблички установлены на передней части рамы ППЦ.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 38000    |
| Количество секций, шт.                                                   | 8        |
| Номинальная вместимость секций, дм <sup>3</sup>                          |          |
| 1 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 6000     |
| 2 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 4000     |
| 3 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 2000     |
| 4 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 2000     |
| 5 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 7000     |
| 6 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 4000     |
| 7 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 5000     |
| 8 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 8000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4     |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5     |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение        |
|---------------------------------------------------|-----------------|
| Снаряженная масса, кг, не более                   | 6060            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от - 40 до + 50 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение     | Количество |
|-------|---------------------|-----------------|------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | FRUEHAUF T34TGN | 1 шт.      |
| 2     | Паспорт             | -               | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна FRUEHAUF T34TGN», раздел 8.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерения**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Fruehauf Trailer Corporation

Юридический адрес: Франция, 24-28 avenue Jean Mermoz, 89002 Auxerre Cedex

**Изготовитель**

Fruehauf Trailer Corporation

Адрес: Франция, 24-28 avenue Jean Mermoz, 89002 Auxerre Cedex

**Испытательный центр**

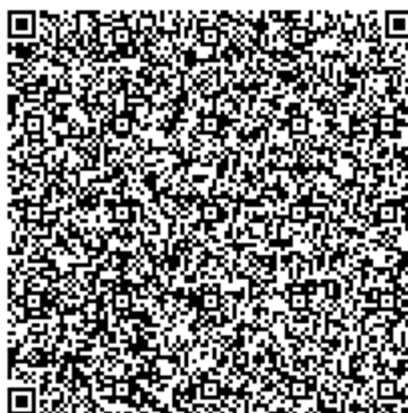
Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95879-25

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Полуприцеп-цистерна CRANE FRUEHAUF**

**Назначение средства измерений**

Полуприцеп-цистерна CRANE FRUEHAUF (далее – ППЦ) предназначена для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ППЦ основан на заполнении ее нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленной на шасси. Цистерна состоит из шести герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости.

Каждая секция ППЦ оборудована заливной горловиной круглой формы. Указатели уровня налива из металлического уголка установлены в полости цистерны.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- съемную крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном;
- клапан донный;
- кран шаровой;
- рукава напорно-всасывающие.

На боковых сторонах и сзади ППЦ имеются надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Общий вид полуприцепа-цистерны CRANE FRUEHAUF зав. № KT315904 и схема пломбировки представлены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны CRANE FRUEHAUF



Рисунок 2 – Общий вид полуприцепа-цистерны CRANE FRUEHAUF

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3:

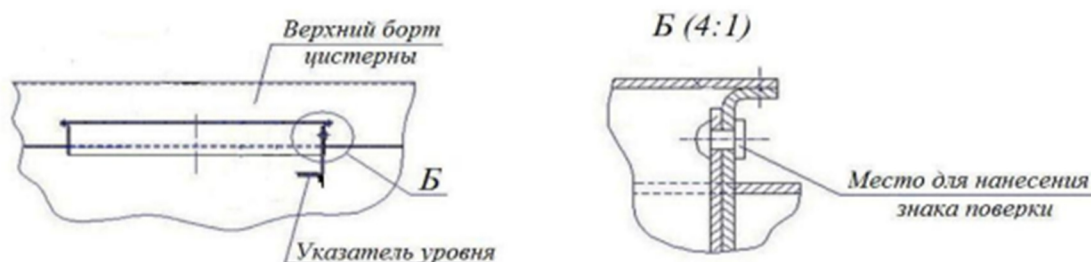


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и заклепку, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочные таблички установлены на передней части рамы ППЦ.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 36000    |
| Количество секций, шт.                                                   | 6        |
| Номинальная вместимость секций, дм <sup>3</sup>                          |          |
| 1 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 7000     |
| 2 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 6000     |
| 3 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 6000     |
| 4 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 5000     |
| 5 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 5000     |
| 6 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 7000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4     |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5     |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение        |
|---------------------------------------------------|-----------------|
| Снаряженная масса, кг, не более                   | 8340            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от - 40 до + 50 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение    | Количество |
|-------|---------------------|----------------|------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | CRANE FRUEHAUF | 1 шт.      |
| 2     | Паспорт             | -              | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна CRANE FRUEHAUF», раздел 8.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерения**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Fruehauf Trailer Corporation

Юридический адрес: Франция, 24-28 avenue Jean Mermoz, 89002 Auxerre Cedex

**Изготовитель**

Fruehauf Trailer Corporation

Адрес: Франция, 24-28 avenue Jean Mermoz, 89002 Auxerre Cedex

**Испытательный центр**

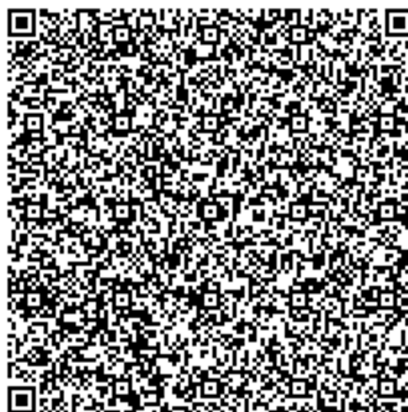
Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95880-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Микрозонды аналитические рентгеновские сканирующие ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY**

**Назначение средства измерений**

Микрозонды аналитические рентгеновские сканирующие ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY (далее – микрозонды) предназначены для измерений массовой доли химических элементов и идентификации химических элементов в различных твердых монолитных образцах веществ и материалов, а также для исследования однородности состава образцов с помощью картирования распределения химических элементов и рентгенографических изображений образцов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия микрозондов основан на возбуждении и последующей регистрации рентгеновского спектра характеристического излучения исследуемого образца. Энергия характеристических линий спектра соответствует химическим элементам, содержащимся в образце, а их интенсивность пропорциональна концентрации соответствующих элементов.

Рентгеновское излучение (флуоресцентное), содержащее характеристические линии химических элементов, возбуждается при облучении образца первичным рентгеновским излучением. В качестве источника первичного рентгеновского излучения используется микрофокусная рентгеновская трубка с анодом из родия (Rh) (опционально материал анода может быть из: вольфрама (W), серебра (Ag), кобальта (Co), молибдена (Mo), меди (Cu), хрома (Cr)). Излучение от рентгеновской трубки проходит через поликапиллярную линзу и систему фильтрации и попадает в измерительную камеру и далее на образец. Часть потока рентгеновского излучения возбуждает вторичное характеристическое излучение, которое регистрируется полупроводниковым Si-дрейфовым детектором (SDD). Часть потока рентгеновского излучения проходит через образец и регистрируется системой регистрации на основе специальных диодов. Далее сигналы обрабатываются электронной схемой и ведется математическая обработка, которая позволяет по зарегистрированному спектру определить количественный и качественный состав образца.

Конструктивно микрозонды представляют собой настольные приборы, состоящие из аналитического модуля. Аналитический модуль состоит из: блока возбуждения, в который входит электроника, рентгеновская трубка и поликапиллярная линза; блока детектирования (регистрации) характеристического рентгеновского излучения, в который входит детектор с электроохлаждением и импульсный процессор для накопления и обработки сигналов; блока детектирования проходящего излучения через образец, в который входит система регистрации на основе специальных диодов; системы позиционирования, в которую входит предметный стол и измерительная камера с трехкоординатной системой управления (X, Y, Z), оптическая система видеонаблюдения и регистрации изображения. К задней панели аналитического модуля подключается управляющая система - компьютер со специализированным программным обеспечением.

Дополнительно при необходимости измерения массовой доли легких химических элементов к аналитическому модулю поставляется вакуумный пост.

Корпус микрозондов изготавливается из металлических сплавов, пластика и окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией изготовителя.

На переднюю панель микрозондов наносится логотип изготовителя «ЭКРОС». На заднюю панель микрозондов крепится табличка, которая содержит информацию: наименование изготовителя, обозначение, год изготовления, заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате, знак утверждения типа. Информация на табличку наносится типографским способом.

Общий вид микрозондов представлен на рисунке 1. Табличка с информацией представлена на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на микрозонды не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид микрозондов аналитических рентгеновских сканирующих  
ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY



Рисунок 2 – Табличка микрозондов аналитических рентгеновских сканирующих  
ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY

Пломбирование микрозондов не предусмотрено. Конструкция микрозондов обеспечивает ограничение доступа к частям микрозондов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

### Программное обеспечение

Микрозонды оснащены специализированным программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим управлять перемещением предметного стола и измерительной камеры, задавать параметры измерения, сохранять и обрабатывать результаты измерений, включая спектры, строить карты распределения.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО микрозондов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                    | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                                                      | MEAS9720 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                              | 6.X*     |
| Цифровой идентификатор ПО                                                              | -        |
| * «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 1 до 999 |          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                            | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Чувствительность на линии Fe K $\alpha$ <sup>1)</sup> , имп/(с·мА·%), не менее                                                                                                         | 1000     |
| Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения чувствительности на линии Fe K $\alpha$ <sup>1)</sup> , %                                                       | 1        |
| <sup>1)</sup> Значение нормировано по площади пика; значение нормировано для железа в стандартном образце массовой доли железа в твердой матрице с массовой долей от 0,90 % до 1,10 %. |          |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                | Значение                                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Диапазон определяемых химических элементов | от <sup>11</sup> Na до <sup>95</sup> Am |
| Параметры электрического питания:          |                                         |
| - напряжение переменного тока, В           | 220±22                                  |
| - частота переменного тока, Гц             | 50±1                                    |
| Габаритные размеры, мм, не более:          |                                         |
| - высота                                   | 615                                     |
| - ширина                                   | 550                                     |
| - длина                                    | 750                                     |
| Масса, кг, не более                        | 100                                     |
| Условия эксплуатации:                      |                                         |
| - температура воздуха, °С                  | от +10 до +35                           |
| - относительная влажность, %, не более     | 80                                      |

### Знак утверждения типа

наносится на табличку на задней панели спектрометра, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                             | Обозначение             | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Микрозонд аналитический рентгеновский сканирующий                                                        | ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY | 1 шт.      |
| в составе                                                                                                |                         |            |
| Модуль аналитический                                                                                     | БКРЕ.415312.032.010     |            |
| Паспорт                                                                                                  | БКРЕ.415312.032 ПС      | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                              | БКРЕ.415312.032 РЭ      | 1 экз.     |
| Флэш-карта USB с дистрибутивом ПО MEAS9720, руководством пользователя на ПО MEAS9720 и методикой поверки | -                       | 1 шт.      |
| Комплект ЗИП                                                                                             | -                       | 1 комп.    |
| Набор образцов и принадлежностей для проведения измерений*                                               | -                       | 1 комп.    |
| Методика поверки                                                                                         | -                       | 1 экз.     |
| Компьютер (стационарный персональный компьютер/портативный персональный компьютер)*                      | -                       | 1 шт.      |
| Вакуумный пост с вакуумным насосом*                                                                      | -                       | 1 шт.      |
| * Опционально                                                                                            |                         |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 «Использование по назначению» документа БКРЕ.415312.032 РЭ «Микрозонды аналитические рентгеновские сканирующие ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

БКРЕ.415312.032 ТУ. Микрозонд аналитический рентгеновский сканирующий ЭКРОС XRF-9720 STINGRAY. Технические условия;

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКРОСХИМ» (ООО «ЭКРОСХИМ»)  
ИНН 7810235934

Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д. 25, лит. Ж

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКРОСХИМ» (ООО «ЭКРОСХИМ»)  
ИНН 7810235934

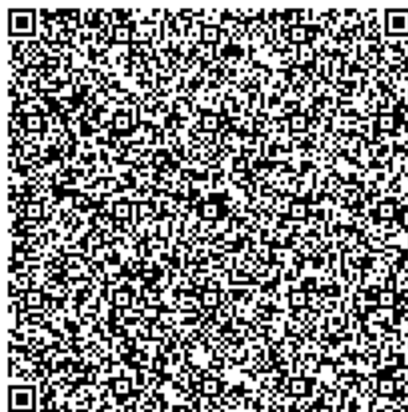
Адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д. 25, лит. Ж

**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 «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95881-25

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы рентгенофлуоресцентные МетЭксперт-Т**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы рентгенофлуоресцентные МетЭксперт-Т (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли химических элементов в металлах, сплавах, в том числе алюминиевых, магниевых, нержавеющей, конструкционных, специальных и изделий на их основе, идентификации химических элементов от натрия до юрия в веществах, находящихся в твёрдом, порошкообразном и жидком состоянии, а также для измерений толщины покрытий.

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на измерении спектра вторичного рентгеновского излучения.

Первичное рентгеновское излучение, создаваемое рентгеновской трубкой, взаимодействует с атомами анализируемой пробы и вызывает вторичное рентгеновское излучение, спектр которого зависит от элементного состава пробы и/или толщины покрытий. Расчет массовой доли анализируемого элемента основан на зависимости интенсивности характеристического рентгеновского излучения от содержания элемента в пробе. При расчете используется метод фундаментальных параметров, также возможно применение метода эмпирических градуировок для создания специальных режимов измерения. Расчётное значение толщины покрытий определяется величиной интенсивности линий спектра регистрируемого вторичного рентгеновского излучения. При расчете толщины покрытий используется метод эмпирических градуировок.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде пыле-влагозащищенного моноблока из ударопрочного пластика, в котором размещены: малогабаритный моноблочный источник рентгеновского излучения, комплекс спектрометрический, управляющая электроника, блок аккумуляторных батарей и сенсорный экран управления.

В качестве источника рентгеновского излучения в анализаторах используется рентгеновская трубка. Регистрация вторичного рентгеновского излучения осуществляется с помощью кремниевого SDD детектора.

Анализаторы оснащены: встроенным компьютером с возможностью присоединения внешних устройств через USB и/или Wi-Fi для передачи результатов измерений, включая спектрограммы; сенсорным дисплеем; специализированным программным обеспечением.

Анализаторы поставляются со встроенной библиотекой марок сплавов, которая может редактироваться и пополняться пользователем.

Специализированное программное обеспечение анализаторов имеет несколько режимов измерений массовой доли элементов, предоставляемых с каждым анализатором, и режим измерений толщины покрытий, предоставляемый по заказу.

В анализаторах реализована аппаратная (с использованием оптического датчика) и программная функция автоматического отключения питания рентгеновской трубки при отсутствии образца измерения.

Анализаторы могут быть оснащены интегрированной видеокамерой для визуализации места измерения и коллиматором рентгеновского пучка для измерения небольших объектов и сварных швов.

Анализаторы предназначены для работы в полевых и цеховых условиях, а также стационарно в лаборатории.

Корпус анализаторов изготавливается из металлических сплавов, пластика и окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией изготовителя.

При работе с горячими поверхностями (450 - 500) °С опционально могут предоставляться высокотемпературные защитные окна.

На заднюю панель анализаторов в виде наклейки наносится информационная табличка (шильд) с обозначением, заводским номером в цифровом формате. Заводской номер наносится на информационную табличку (шильд) типографским способом.

На боковую панель анализаторов наносится гарантийная пломба в виде наклейки.

Общий вид анализаторов, место нанесения заводского номера, гарантийной пломбы и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов рентгенофлуоресцентных МетЭксперт-Т

## Программное обеспечение

Анализаторы управляются со встроенного компьютера через специализированное программное обеспечение (далее – ПО). Специализированное ПО позволяет проводить тестирование и настройку анализатора, создавать эмпирические градуировки, проводить контроль и управление процессом измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, выводить результаты на печать, создавать библиотеки сплавов, веществ и материалов, проводить идентификацию исследуемого объекта на соответствие марки сплава в имеющейся библиотеке, определять толщину покрытий. Специализированное ПО устанавливается на встроенный и/или внешний компьютер.

Уровень защиты специализированного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные специализированного ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                   | Значение    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                     | MetExpert-T |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                             | 1.X.X*      |
| Цифровой идентификатор ПО                                                             | -           |
| * «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 99 |             |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Диапазон определяемых химических элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от Na до Cm            |
| Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала на линиях К-серии Fe <sup>1)</sup> , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                      |
| Чувствительность на линиях К-серии Fe <sup>1)</sup> , имп/(с·мкА·%), не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 200                    |
| Предел обнаружения <sup>2)</sup> , %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,0005                 |
| Диапазон измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах <sup>3)</sup> , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 0,001 до 100        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах <sup>3)</sup> , %, в поддиапазонах измерений:<br>- от 0,001 % до 0,1 % включ.<br>- св. 0,1 % до 1 % включ.<br>- св. 1 % до 10 % включ.<br>- св. 10 % до 100 % включ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ±25<br>±20<br>±5<br>±3 |
| Диапазон измерений толщины покрытий <sup>4)</sup> , мкм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 2 до 15             |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий <sup>4)</sup> , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ±15                    |
| <sup>1)</sup> Значение нормировано по площади пика; значение нормировано для железа в стандартном образце массовой доли железа в твердой матрице с массовой долей от 0,90 % до 1,10 %.<br><sup>2)</sup> Значение нормировано для железа в стандартном образце массовой доли борной кислоты в твердой матрице.<br><sup>3)</sup> Значения нормированы для элементов в стандартных образцах сплавов на железной основе.<br><sup>4)</sup> Значения нормированы для анализаторов, которые имеют режим измерений толщины однослойных покрытий; значения нормированы при измерении стандартных образцов толщины никелевого покрытия на дюралюминии. |                        |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                          | Значение                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Диапазон показаний толщины покрытий, мкм                                                                                                                             | от 0,001 до 110                   |
| Время установления рабочего режима, с, не более                                                                                                                      | 45                                |
| Время измерения (выбирается оператором в зависимости от вида образца или анализируемой площади), с                                                                   | от 3 до 240                       |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                                                                 | 35                                |
| Параметры электрического питания:                                                                                                                                    |                                   |
| - напряжение переменного тока, В                                                                                                                                     | $110^{+17}_{-10}/220^{+22}_{-33}$ |
| - частота переменного тока, Гц                                                                                                                                       | $60 \pm 1/50 \pm 1$               |
| от аккумуляторных батарей:                                                                                                                                           |                                   |
| - напряжение постоянного тока, В                                                                                                                                     | от 6,4 до 8,4                     |
| Время непрерывной автономной работы со штатным комплектом аккумуляторных батарей, ч, не менее                                                                        | 12                                |
| Мощность эквивалентной дозы в условиях нормальной эксплуатации анализатора, в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности анализатора, мкЗв/ч, не более | 1,0                               |
| Класс защиты по ГОСТ 14254-2015                                                                                                                                      | IP65                              |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                                                                                                                    |                                   |
| - длина                                                                                                                                                              | 227                               |
| - ширина                                                                                                                                                             | 95                                |
| - высота                                                                                                                                                             | 268                               |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                  | 2                                 |
| Условия эксплуатации:                                                                                                                                                |                                   |
| - температура воздуха, °С                                                                                                                                            | от -35 до +50                     |
| - относительная влажность, %, не более                                                                                                                               | 98                                |
| - атмосферное давление, кПа                                                                                                                                          | от 84,0 до 106,7                  |

### Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку (шильд), а также на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                               | Обозначение  | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Анализатор рентгенофлуоресцентный*                                                                                         | МетЭксперт-Т | 1 шт.      |
| Транспортировочный кейс                                                                                                    | -            | 1 шт.      |
| Кофр для переноски**                                                                                                       | -            | 1 шт.      |
| Аккумуляторная батарея                                                                                                     | -            | 3 шт.      |
| Зарядное устройство для аккумуляторных батарей                                                                             | -            | 1 шт.      |
| Блок питания универсальный с кабелем                                                                                       | -            | 1 шт.      |
| USB флеш-карта с дистрибутивом специализированного ПО и электронной версией эксплуатационной и разрешительной документации | -            | 1 шт.      |
| Калибровочный колпак                                                                                                       | -            | 1 шт.      |
| Защитный колпак                                                                                                            | -            | 1 шт.      |

Продолжение таблицы 4

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обозначение          | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ЛПКН 33.00.00.000 ЗИ | 1 компл.   |
| Набор специальных эмпирических программ*                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                    | -          |
| Комплект проленовых окон**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -                    | -          |
| Комплект каптоновых окон**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -                    | -          |
| Коллиматор для уменьшения области анализа**                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                    | -          |
| Переносной стенд***                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                    | -          |
| Термочехол**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                    | -          |
| Эксплуатационная документация, в том числе:                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |            |
| Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Ведомость эксплуатационных документов                                                                                                                                                                                                                                                                | ЛПКН 33.00.00.000 ЭД | 1 экз.     |
| Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Формуляр                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ЛПКН 33.00.00.000 ФО | 1 экз.     |
| Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЛПКН 33.00.00.000 РЭ | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                    | 1 экз.     |
| <p>* В зависимости от заказа анализатор поставляется с режимом «режим измерения толщины покрытий» или без режима «режим измерения толщины покрытий»</p> <p>** Поставляется по согласованию с заказчиком как отдельная опция</p> <p>*** Переносной стенд и зарядное устройство для аккумуляторных батарей могут быть объединены в одно устройство</p> |                      |            |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование анализатора» документа ЛПКН 33.00.00.000 РЭ «Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

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

ТУ 26.51.53-033-29095820-2024 «Анализатор рентгенофлуоресцентный МетЭксперт-Т. Технические условия»;

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Росстандарта от 28 сентября 2018 г. № 2089 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях».

**Правообладатель**

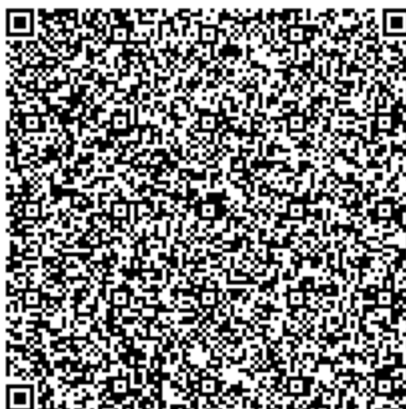
Общество с ограниченной ответственностью «Южполиметалл-Холдинг»  
(ООО «ЮПХ»)  
ИНН 7726383028  
Юридический адрес: 117638, г. Москва, Варшавское ш., д. 56, стр. 2, эт. 4, помещ. 4

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Южполиметалл-Холдинг»  
(ООО «ЮПХ»)  
ИНН 7726383028  
Адрес: 117638, г. Москва, Варшавское ш., д. 56, стр. 2, эт. 4, помещ. 4

**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 «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95882-25

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики электроэнергии однофазные компактные M2M-1C**

**Назначение средства измерений**

Счетчики электроэнергии однофазные компактные M2M-1C предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты. Счетчики могут использоваться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем учета электрической энергии.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков основан на измерении входных сигналов напряжения и силы переменного тока с помощью аналого-цифрового преобразователя с последующей обработкой с помощью микроконтроллера.

Конструктивно счетчики состоят из пластикового корпуса, контактной (клеммной) колодки, печатных плат и дисплея. Счетчики имеют в своём составе датчики тока, в качестве которых служат токовый трансформатор и шунт; датчик напряжения, в качестве которого служит резистивный делитель напряжения; реле для управления нагрузкой; микросхему аналого-цифрового преобразователя (АЦП); микроконтроллер; энергонезависимые часы реального времени; энергонезависимую память для хранения данных; графический дисплей для отображения измеренных величин и другой информации; кнопки управления; оптический порт; испытательные оптические выходы активной и реактивной энергии; модули основного и резервного каналов связи; встроенный источник питания.

Контактная (клеммная) колодка служит для подключения электросети, соединяется с корпусом и закрывается прозрачной крышкой клеммного отсека. Крышка корпуса счетчика и крышка клеммного отсека допускают пломбировку.

В журналах событий фиксируются значимые события, в числе которых изменения конфигурации, попытки внешнего воздействия на процесс учета электроэнергии, превышения пороговых значений параметров электросети и нагрузки. Счетчики регистрируют события и сохраняют их в памяти с фиксацией даты и времени. Счетчики дают возможность определить тарифные расписания с использованием до 4 тарифов и до 12 тарифных зон в сутки, задаваемых при конфигурировании. При создании расписаний используются суточные расписания, тарифные недели и специальные дни, возможно определить переход зима/лето.

Счетчики изготавливаются в различных модификациях, различающихся наличием SIM-чипа; наличием внутренней или внешней антенны; типом основного канала связи; наличием и типом резервных каналов связи. Каждая модификация имеет своё уникальное условное обозначение, состав и возможные варианты характеристик которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения счетчиков

| M2M - | 1C - | 1/2 - | 100 | D | X - | X - | X | (X)                                                                                                                                               |
|-------|------|-------|-----|---|-----|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Наличие SIM-чипа</u><br>/нет индекса/ – отсутствует<br>SC – применяется SIM-чип                                                                |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Резервный канал связи</u><br>/нет индекса/ – отсутствует,<br>либо один или несколько индексов:<br>S – RS-485<br>B – Bluetooth Low Energy (BLE) |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Антенна GSM</u><br>/нет индекса/ – встроенная<br>A – внешняя антенна                                                                           |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Основной канал связи</u><br>2G – 2G (GSM/GPRS)<br>4G – 4G (LTE)                                                                                |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Реле управления нагрузкой</u><br>D – наличие                                                                                                   |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Максимальный ток нагрузки</u><br>100 – 100 А                                                                                                   |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Класс точности по активной/реактивной энергии</u><br>1/2 – 1,0/2,0                                                                             |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Конструктивное исполнение и схема включения</u><br>1C – однофазный компактный щитового исполнения                                              |
|       |      |       |     |   |     |     |   | <u>Торговая марка счетчика</u>                                                                                                                    |

Общий вид счетчиков, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из двенадцати арабских цифр, наносится на лицевую панель корпуса счетчиков методом лазерной гравировки.

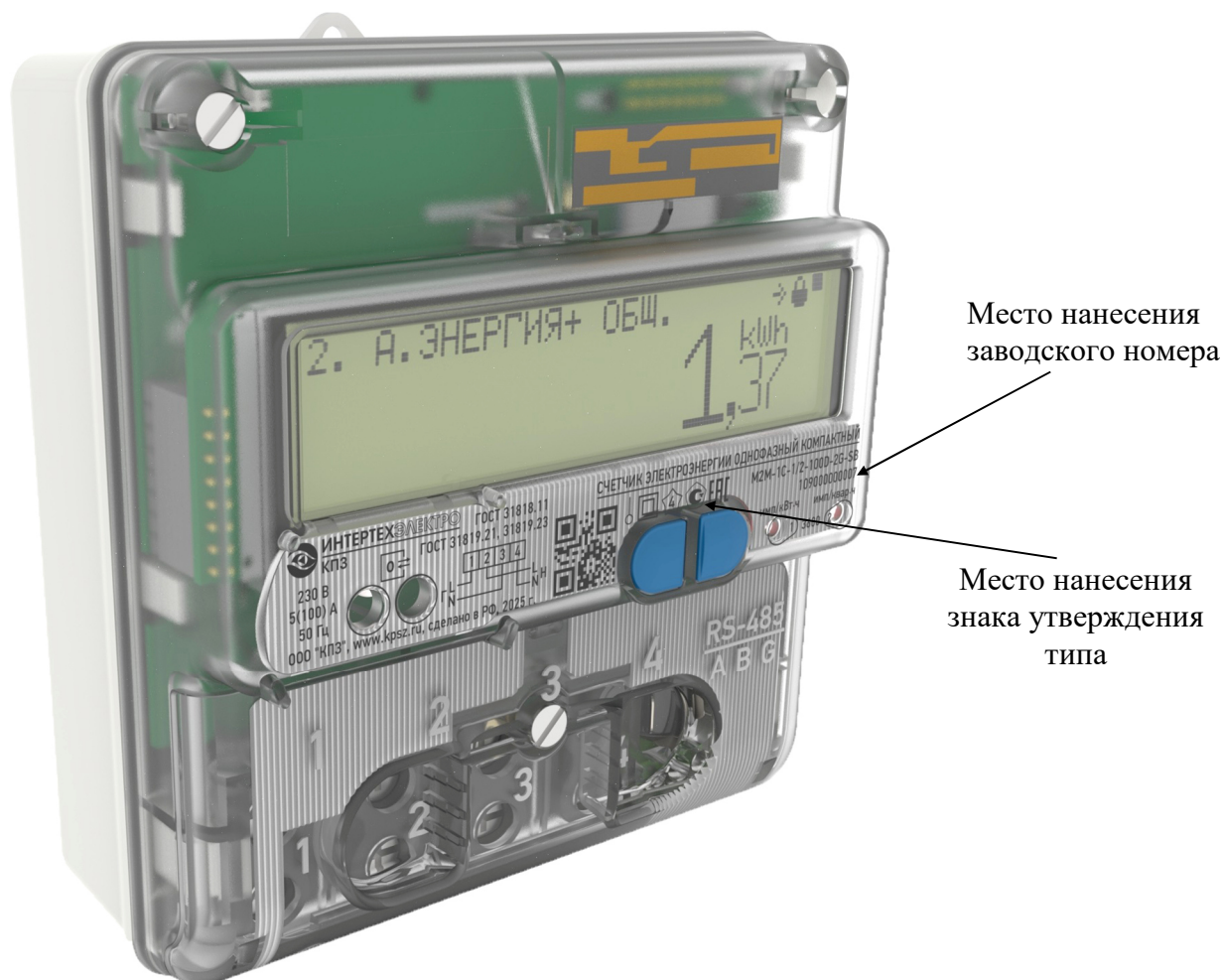


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

Места расположения пломб, место нанесения знака поверки указаны на рисунке 2.

Поставляемые производителем счетчики имеют две пломбы, находящиеся в верхних углах прозрачного корпуса: пломбу на проволоке со знаком поверки (слева) и пломбу со знаком завода-изготовителя (справа). Пломба со знаком завода-изготовителя может быть выполнена в виде пломбы на проволоке либо в виде пластилиновой пломбы.

Снаружи на правой стороне счетчики имеют дополнительную наклейку-пломбу.

На счетчике предусмотрено место для пломбы обслуживающей организации, которая устанавливается над крышкой клеммного отсека и выполняется в виде пломбы на проволоке.

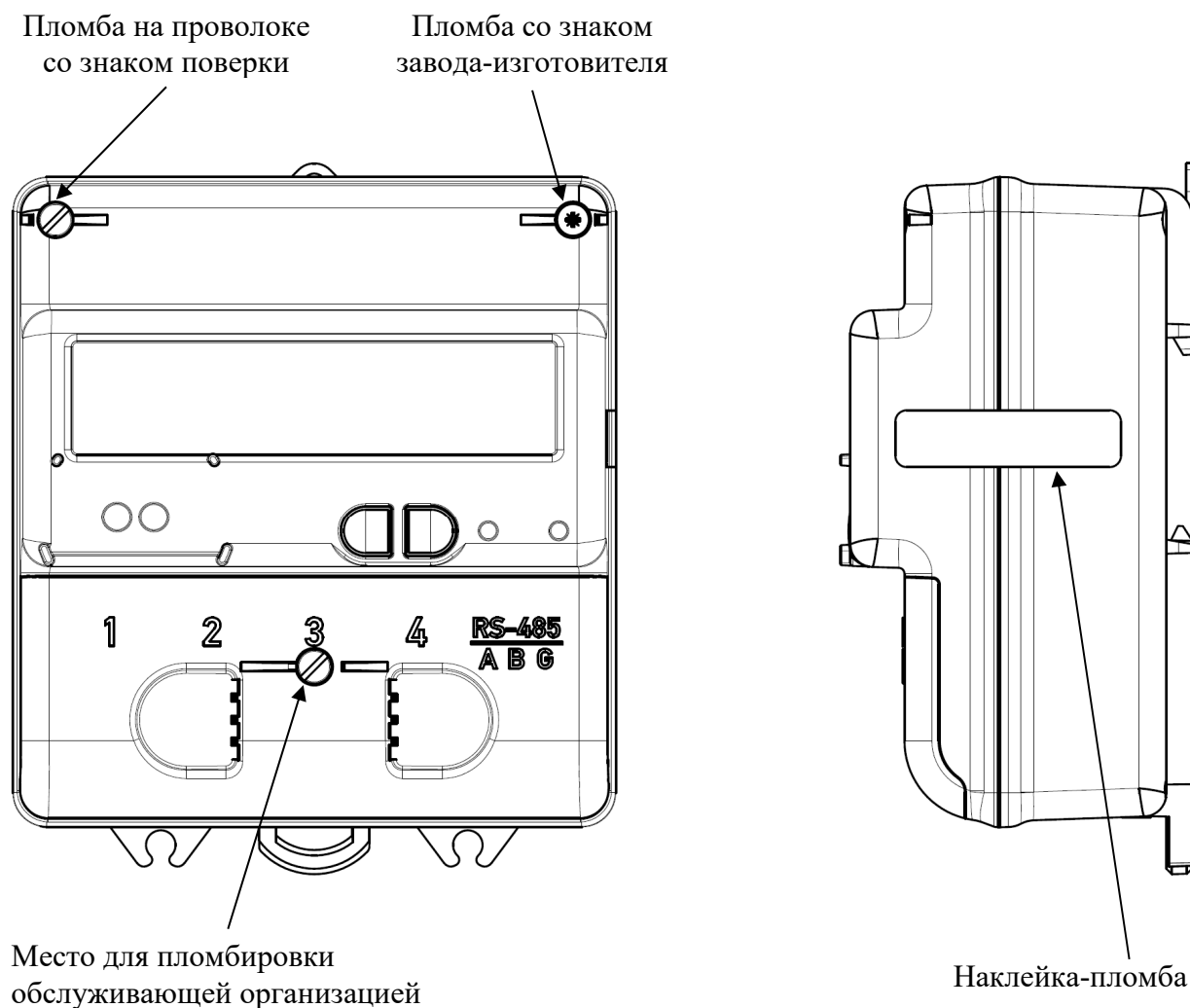


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на жидкокристаллическом дисплее, а также формирует ответы на запросы, поступающие по каналам связи.

Метрологические характеристики счетчиков напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память счетчиков на заводе-изготовителе на этапе калибровки.

Встроенное ПО не может быть считано без вскрытия корпуса счетчика и использования специального оборудования и программного обеспечения. Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую (прикладную) части, которые объединены в единый файл. Номера версий ПО могут быть считаны со счётчика по каналам связи.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                   | Значение   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения                                                               | PWRM_M2M_1 |
| Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части программного обеспечения                         | 1.0.0.0    |
| Номер версии (идентификационный номер) метрологически незначимой (прикладной) части программного обеспечения, не ниже | 1.6.00     |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                                                                       | —          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                     | Значение                                       |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Класс точности                                                  |                                                |
| – по активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012       | 1,0                                            |
| – по реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012     | 2,0                                            |
| Номинальное напряжение, $U_{ном}$ , В                           | 230                                            |
| Рабочий диапазон напряжений, В                                  | от $0,7 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$ |
| Базовый ток, $I_б$ , А                                          | 5                                              |
| Максимальный ток, $I_{макс}$ , А                                | 100                                            |
| Номинальная частота сети, Гц                                    | 50                                             |
| Рабочий диапазон частоты сети, Гц                               | от 47,5 до 52,5                                |
| Пределы погрешности хода внутренних часов за сутки, с           | $\pm 5,0$                                      |
| Стартовый ток (чувствительность), не менее:                     |                                                |
| – по активной электрической энергии (при $\cos \varphi = 1$ )   | $0,004 \cdot I_б$                              |
| – по реактивной электрической энергии (при $\sin \varphi = 1$ ) | $0,005 \cdot I_б$                              |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                      | Значение    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Потребляемая мощность <sup>1)</sup> :                                            |             |
| – цепью напряжения, активная и полная, Вт / В·А, не более <sup>2)</sup>          | 2,0 / 10,0  |
| – цепью тока, полная, В·А, не более <sup>3)</sup>                                | 1,5         |
| Количество тарифов / тарифных зон                                                | 4 / 12      |
| Постоянная счетчика по активной и реактивной энергии, имп/(кВт·ч) и имп/(квар·ч) | 3600 и 3600 |
| Габаритные размеры, мм, не более                                                 |             |
| - длина                                                                          | 123         |
| - ширина                                                                         | 106         |
| - глубина                                                                        | 62          |
| Масса, кг, не более                                                              | 0,5         |

Окончание таблицы 4

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                        | Значение                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С<br>- предельный рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при +30 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от –30 до +55<br><br>от –40 до +70<br>90<br>от 70 до 106,7 |
| Примечания:<br>1) при нормальной температуре (23 °С) и номинальной частоте;<br>2) при номинальном напряжении;<br>3) при базовом токе.                                                                                              |                                                            |

Таблица 5 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Срок службы, лет              | 30       |
| Средняя наработка на отказ, ч | 262800   |

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                                                         | Обозначение       | Количество, шт./экз. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Счетчик электроэнергии однофазный компактный М2М-1С                                                                                                                                                  | -                 | 1                    |
| Антенна GSM                                                                                                                                                                                          | -                 | 1 *                  |
| Паспорт                                                                                                                                                                                              | ПРЕТ.411152.009ПС | 1                    |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                          | ПРЕТ.411152.009РЭ | 1 **                 |
| Примечания:<br>* Антенна входит в комплект поставки только для счетчиков с внешней антенной.<br>** Электронная версия доступна на сайте производителя. Поставляется на бумажном носителе по запросу. |                   |                      |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус счётчиков методом лазерной гравировки, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации – типографским способом.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 2.8 «Устройство и работа счетчика» руководства по эксплуатации ПРЕТ.411152.009РЭ.

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

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

ПРЕТ.411152.009ТУ «Счетчики электроэнергии однофазные компактные М2М-1С. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Курганский приборостроительный завод» (ООО «КПЗ»)

ИНН 7708369158

Адрес юридического лица: 640003, Курганская обл., г.о. город Курган, г. Курган, ул. Тимофея Невежина, стр. 3и, помещ. 231

Телефон: +7 (3522) 42-80-00

E-mail: info@kpsz.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Курганский приборостроительный завод» (ООО «КПЗ»)

ИНН 7708369158

Адрес: 640003, Курганская обл., г.о. город Курган, г. Курган, ул. Тимофея Невежина, стр. 3и, помещ. 231

Телефон: +7 (3522) 42-80-00

E-mail: info@kpsz.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

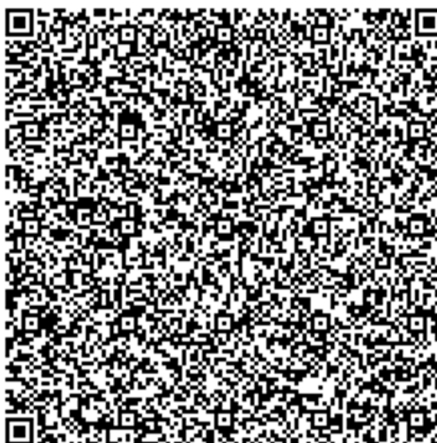
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

Web-сайт: <http://www.rostest.ru/>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95883-25

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы для измерения токов утечки суперконденсаторов N832X**

**Назначение средства измерений**

Приборы для измерения токов утечки суперконденсаторов N832X (далее – приборы) предназначены для измерения электрических параметров конденсаторов с двойным электрическим слоем (далее – КДЭС) – тока утечки, постоянного напряжения, а также выдачи отчетных данных.

**Описание средства измерений**

Принцип действия прибора состоит в том, что испытуемый КДЭС заряжают от источника постоянного напряжения и по окончании процесса зарядки при неизменном напряжении измеряют ток утечки КДЭС на заданном интервале (интервалах) времени. Результаты измерений по каждому испытуемому КДЭС выдаются оператору, а также сохраняются в базе данных. Предусмотрена возможность ведения мониторинга данных и их статистической обработки.

Управление приборами осуществляется по локальной сети при помощи компьютера с управляющей программой N8320.

Приборы выпускаются в модификациях N8320, N8321, которые различаются количеством измерительных каналов и диапазоном регулирования тока заряда.

Конструктивно приборы собраны в прямоугольном металлическом корпусе, с возможностью размещения их в приборной стойке. Выключатель электропитания расположен на передней панели прибора, клеммы и розетки – на задней.

Заводской номер наносится на боковую панель прибора в буквенно-цифровом формате методом наклейки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО. Идентификация встроенного ПО не предусмотрена.

Внешнее ПО обеспечивает управление настройками приборов, обработку измерительной информации и вывод результатов на экран компьютера.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик приборов.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |
|-------------------------------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | N8320          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже V3.5.9 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                             | Диапазон измерений | Разрешающая способность | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| Ток утечки                                                              | от 0 до 1 А        | 1 мкА                   | $\pm(0,05\% \cdot X + 0,05\% \cdot F.S.)$  |
|                                                                         | от 0 до 600 мА     | 100 нА                  |                                            |
|                                                                         | от 0 до 60 мА      | 10 нА                   |                                            |
| Напряжение постоянного тока                                             | от 0 до 6 В        | 0,1 мВ                  | $\pm(0,1\% \cdot X + 0,1\% \cdot F.S.)$    |
| где X – измеренное значение, F.S. – верхний предел диапазона измерений. |                    |                         |                                            |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                   | Значение            |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
|                                                                                                               | N8320               | N8321            |
| Количество измерительных каналов                                                                              | 24                  | 4                |
| Диапазон тока заряда                                                                                          | от 0 до 1 А         | от 0 до 20 А     |
| Интервал времени сбора данных, с                                                                              | от 1 до 259200      |                  |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц       | 220±22<br>50±0,5    |                  |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- высота<br>- ширина<br>- глубина                                        | 88<br>482<br>602    | 88<br>482<br>592 |
| Масса, кг, не более                                                                                           | 20                  | 15               |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от +18 до +28<br>80 |                  |

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации прибора печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                                          | Обозначение                    | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Приборы для измерения токов утечки суперконденсаторов                                                                                                                                 | N8320 или N8321                | 1 <sup>1)</sup>      |
| Руководство по эксплуатации. Паспорт:<br>- N8320<br>- N8321                                                                                                                           | 3GIS861016 РЭ<br>3GIS861017 РЭ | 1 <sup>2)</sup>      |
| Методика поверки                                                                                                                                                                      | —                              | 1 <sup>3)</sup>      |
| <p>1) – поставляется в соответствии с заказом;<br/>2) – поставляется в один адрес в соответствии с заказом;<br/>3) – допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки.</p> |                                |                      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Функции и характеристики» документа «Измерительные приборы для измерения токов утечки суперконденсаторов N8320. Руководство по эксплуатации. Паспорт» 3GIS861016 РЭ и в разделе 3 «Функции и характеристики» документа «Измерительные приборы для измерения токов утечки суперконденсаторов N8321. Руководство по эксплуатации. Паспорт» 3GIS861017 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Стандарт предприятия «Измерительные приборы для измерения токов утечки суперконденсаторов N832X».

**Правообладатель**

Фирма Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co., Ltd., Китай  
Адрес: 4th floor, A1 building, Lugu international industrial park, TongZi slope west road  
NO.229, High-tech development zone, Changsha City, China

**Изготовитель**

Фирма Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co., Ltd., Китай  
Адрес: 4th floor, A1 building, Lugu international industrial park, TongZi slope west road  
NO.229, High-tech development zone, Changsha City, China

**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

Телефон +7 (343) 350-26-18, факс +7 (343) 350-20-39

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95884-25

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы для измерения параметров суперконденсаторов**

**Назначение средства измерений**

Приборы для измерения параметров суперконденсаторов (далее – приборы) предназначены для измерения электрических параметров конденсаторов с двойным электрическим слоем (далее – КДЭС) – силы тока заряда и разряда, постоянного напряжения, а также выдачи отчетных данных.

**Описание средства измерений**

Принцип действия прибора состоит в том, прибор осуществляет воздействие на испытуемый КДЭС путем управляемого заряда и разряда, и при этом выполняются измерения силы тока, постоянного напряжения, а также контроль интервалов времени осуществления этих воздействий с последующим вычислением электрических параметров по каждому испытуемому КДЭС и выдачей результатов измерений оператору, а также сохранение результатов в базе данных. Предусмотрена возможность ведения мониторинга данных и их статистической обработки.

Приборы выпускаются в модификациях N5800A-05101, N8130A-06020 и N8300A-05101, которые различаются количеством измерительных каналов и диапазоном регулирования силы тока заряда и разряда и постоянного напряжения.

Управление приборами осуществляется по локальной сети при помощи компьютера с управляющей программой NGI N8300 для модификации N8300A-05101 и программой UCTS для модификаций N5800A-05101 и N8130A-06020.

Конструктивно приборы собраны в прямоугольном металлическом корпусе, с возможностью размещения их в приборной стойке. Выключатель электропитания расположен на передней панели прибора, клеммы и розетки – на задней.

Заводской номер наносится на боковую панель прибора в буквенно-цифровом формате методом наклейки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

Место нанесения  
заводского номера



а) модификация N5800A-05101 (вид спереди)

Место нанесения  
заводского номера



б) модификация N5800A-05101 (вид сзади)

Место нанесения  
заводского номера



в) модификация N8130A-06020 (вид спереди)

Место нанесения  
заводского номера



г) модификация N8130A-06020 (вид сзади)

Место нанесения  
заводского номера



д) модификации N8300A-05101 (вид спереди)



Место нанесения  
заводского номера

е) модификации N8300A-05101 (вид сзади)

Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием  
места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО. Идентификация встроенного ПО не предусмотрена.

Внешнее ПО обеспечивает управление настройками приборов, обработку измерительной информации и вывод результатов на экран компьютера.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик приборов.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение         | Значение       |
|-------------------------------------------|------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | NGI N8300        | UCTS           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже V5.3.7.1 | не ниже V5.8.2 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                | -              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                     | Значение для модификации                  |              |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                 | N5800A-05101                              | N8130A-06020 | N8300A-05101                            |
| Диапазон измерений постоянного напряжения, В                                                                    | от 0 до 5                                 | от 0 до 6    | от 0 до 5                               |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного напряжения, %<br>(нормирующее значение 2,7 В) | $\pm(0,05\% \cdot X + 0,05\% \cdot F.S.)$ |              | $\pm(0,2\% \cdot X + 0,2\% \cdot F.S.)$ |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                              | Значение для модификации                  |              |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                          | N5800A-05101                              | N8130A-06020 | N8300A-05101                            |
| Диапазон измерений силы тока заряда и разряда, А                                                                                         | от 0 до 100                               | от 0 до 2    | от 0 до 100                             |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы тока заряда и разряда, %<br>(нормирующее значение – верхний предел измерений) | $\pm(0,05\% \cdot X + 0,05\% \cdot F.S.)$ |              | $\pm(0,2\% \cdot X + 0,2\% \cdot F.S.)$ |
| где X – измеренное значение, F.S. – верхний предел диапазона измерений.                                                                  |                                           |              |                                         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                   | Значение для модификации |                   |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
|                                                                                                               | N5800A-05101             | N8130A-06020      | N8300A-05101     |
| Количество измерительных каналов                                                                              | 1                        | 10                | 1                |
| Интервал времени сбора данных, с                                                                              | от 1 до 3600             |                   |                  |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц       | 220±22<br>50±0,5         |                   |                  |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- высота<br>- ширина<br>- глубина                                        | 90<br>485<br>570         | 135<br>485<br>565 | 90<br>485<br>595 |
| Масса, кг, не более                                                                                           | 15                       | 16,5              | 15,5             |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от +18 до +28<br>80      |                   |                  |

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации прибора печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                         | Обозначение                                          | Количество, шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|
| Приборы для измерения параметров суперконденсаторов                                  | N5800A-05101 или<br>N8130A-06020 или<br>N8300A-05101 | 1 <sup>1)</sup>      |
| Руководство по эксплуатации. Паспорт:<br>- N5800A-05101<br>- N8130A-06020<br>- N8300 | 3GIS861018 РЭ<br>3GIS861019 РЭ<br>3GIS861012 РЭ      | 1 <sup>1)</sup>      |
| <sup>1)</sup> – поставляется в соответствии с заказом.                               |                                                      |                      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3 «Функции и характеристики» документа «Измерительные приборы для суперконденсаторов N5800A-05101. Руководство по эксплуатации. Паспорт» 3GIS86 1018 РЭ, разделе 3 «Функции и характеристики» документа «Измерительные приборы для суперконденсаторов N8130A-06020. Руководство по эксплуатации. Паспорт» 3GIS861019 РЭ и в разделе 3 «Функции и характеристики» документа «Измерительные приборы для алюминиевых малогабаритных конденсаторов с двойным электрическим слоем с индикаторами N8300. Руководство по эксплуатации. Паспорт» 3GIS861012 РЭ.

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

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия «Измерительные приборы для измерения параметров суперконденсаторов».

**Правообладатель**

Фирма Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co., Ltd., Китай  
Адрес: 4th floor, A1 building, Lugu international industrial park, TongZi slope west road NO.229, High-tech development zone, Changsha City, China

**Изготовитель**

Фирма Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co., Ltd., Китай  
Адрес: 4th floor, A1 building, Lugu international industrial park, TongZi slope west road NO.229, High-tech development zone, Changsha City, China

**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»)

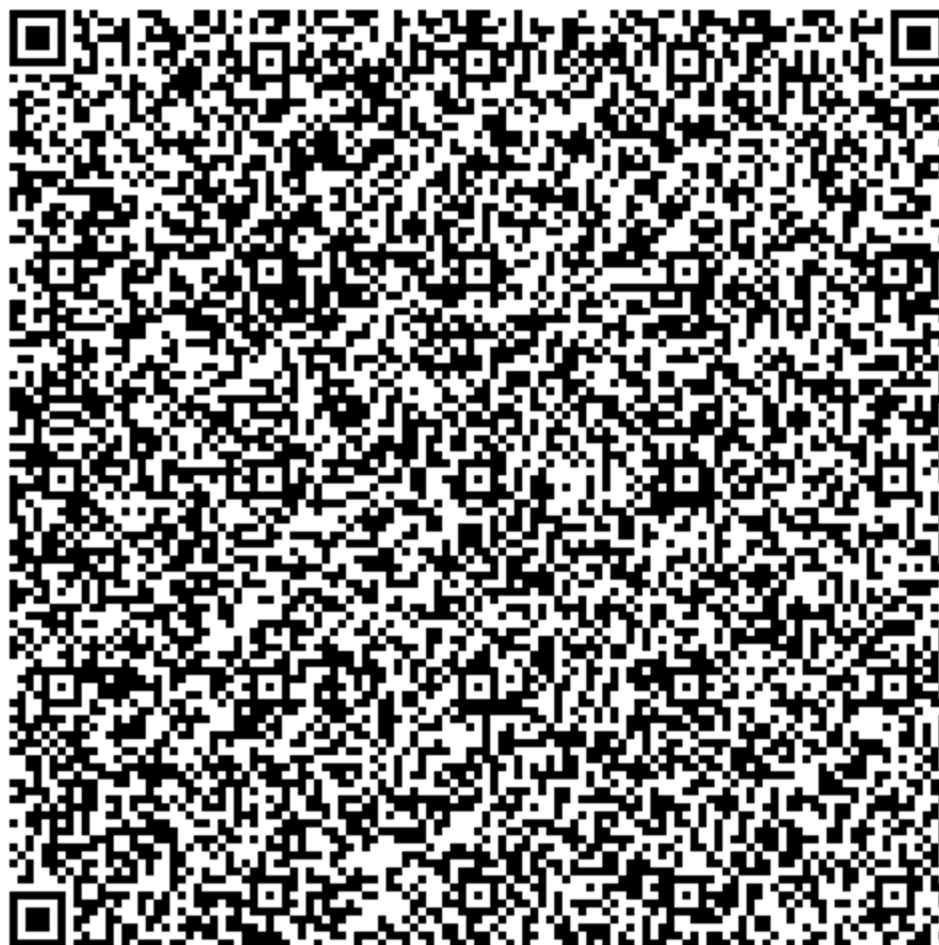
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон +7 (343) 350-26-18, факс +7 (343) 350-20-39

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95885-25

Лист № 1  
Всего листов 18

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы жидкости МП АВ**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы жидкости МП АВ (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений водородного показателя (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), удельной электрической проводимости (УЭП), массовой концентрации нефти и нефтепродуктов (НП), полиароматических углеводородов (ПАУ), массовой концентрации растворенного кислорода, мутности и массовой концентрации взвешенных веществ в воде и водных растворах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на потенциометрическом методе (для определения рН, ОВП), амперометрическом или люминесцентном методе (для определения массовой концентрации растворенного кислорода в зависимости от используемого датчика), оптическом методе (для определения мутности и массовой концентрации взвешенных веществ), флуориметрическом или спектрометрическом (в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах) методах (для определения массовой концентрации нефти и НП, ПАУ) и кондуктометрическом методе (для определения УЭП).

Принцип действия потенциометрического метода основан на измерении разности потенциалов измерительного электрода и электрода сравнения в датчике, при погружении их в анализируемый водный раствор.

При кондуктометрическом методе используется кондуктометрическая ячейка, состоящая из электродов, между которыми измеряется электрическая проводимость раствора. Метод основан на регистрации изменения активной проводимости чувствительного элемента, которая преобразуется в пропорциональный ему электрический сигнал с помощью оригинального измерительного преобразователя проводимости в напряжение и токовый сигнал.

При амперометрическом методе используется электрохимическая ячейка, состоящая из селективных мембраны с электролитом и двух электродов, к которым прикладывается постоянное напряжение и измеряется ток, возникающий в результате электрохимической реакции на поверхности электрода. Ток пропорционален массовой концентрации растворенного кислорода.

Люминесцентный метод основан на использовании оптического сенсора, содержащего люминофорный слой, источник возбуждающего излучения (светодиод) и фотодетектор. При облучении люминофор переходит в возбужденное электронное состояние. Продолжительность и интенсивность флуоресценции люминофора напрямую зависят от концентрации молекул кислорода. Молекулы кислорода, взаимодействуя с возбужденными молекулами люминофора, снижают их энергию, таким образом подавляют их реакцию флуоресценции. Снижение продолжительности и интенсивности флуоресценции (разность фаз) пропорциональны массовой концентрации растворенного кислорода.

Принцип действия оптического метода основан на взаимодействии электромагнитного излучения с веществом в оптическом диапазоне (ультрафиолетовом, видимом, инфракрасном) путем измерения поглощения или рассеяния света.

Флуориметрический метод основан на измерении интенсивности излучаемого веществами света (флуоресценции) при облучении их ультрафиолетовыми лучами.

Спектрометрический метод в ультрафиолетовом диапазоне основан на измерении поглощения ультрафиолетового света ароматическими соединениями. Спектрометрический метод в инфракрасном диапазоне основан на измерении поглощения инфракрасного света связями С-Н в углеводородах.

Анализаторы выпускаются в четырех моделях: МП АВ 100, МП АВ 100Ех, МП АВ 200, МП АВ 200Ех, различающихся конструкцией и техническими характеристиками.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде стационарных приборов, состоящих из одного или двух первичных преобразователей (датчиков) и вторичного преобразователя (электронного блока).

Вторичные преобразователи выпускаются четырех типов: Т100, Т100Ехd, Т200 и Т200Ехd. Модели анализаторов, соответствующие им вторичные преобразователи и их конструктивные особенности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модели анализаторов и вторичных преобразователей в их составе

| Модель анализатора <sup>1)</sup> | Вторичный преобразователь | Материал корпуса                        | Цифровой протокол передачи информации                   | Количество подключаемых датчиков | Интерфейсы <sup>2)</sup>                                                                  |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| МП АВ 100                        | Т100                      | Пластик                                 | Modbus RS485                                            | 1                                | ЖК-дисплей, клавиатура, до трех реле сигнализации                                         |
| МП АВ 100Ех                      | Т100Ехd                   | Алюминиевый сплав или нержавеющей сталь | Modbus RS485                                            | 1                                | ЖК-дисплей, клавиатура, до трех реле сигнализации                                         |
| МП АВ 200                        | Т200                      | Поликарбонат                            | Modbus RS485, HART®, FOUNDATION® FF или FI, Profibus DP | 1 или 2                          | ЖК- или OLED-дисплей, коммуникатор, клавиатура, до четырех реле сигнализации и управления |
| МП АВ 200Ех                      | Т200Ехd                   | Алюминиевый сплав                       | Modbus RS485, HART®, FOUNDATION® FF или FI, Profibus DP | 1                                | OLED-дисплей, клавиатура, коммуникатор, до четырех реле сигнализации и управления         |

<sup>1)</sup> Полное наименование анализатора (вторичного преобразователя) состоит из обозначения типа и заводского кода, принятого на предприятии-изготовителе, и имеет вид X1-X2-X3-X4-X5-X6-X7, где X1 – тип вторичного преобразователя и тип его корпуса, X2 – количество подключаемых датчиков, X3 – контролируемый параметр, X4 – интерфейс, X5 – тип электропитания, X6 – тип дисплея, X7 – дополнительные опции (X2 указывается для моделей МП АВ 200 (вторичных преобразователей Т200), X3 не указывается для моделей МП АВ 200 и 200Ех (вторичных преобразователей Т200, Т200Ехd).

<sup>2)</sup> Все вторичные преобразователи оснащены токовыми выходами от 4 до 20 мА.

Первичные преобразователи по своей конструкции представляют собой простые однокорпусные или сборные зонды. Первичный измерительный сигнал генерируется датчиком при непосредственном контакте с измеряемой средой (контролируемой жидкостью) и обрабатывается вторичным преобразователем. Возможные первичные преобразователи (датчики) и их назначение приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Первичные преобразователи (датчики) и их назначение

| Тип первичного преобразователя (датчика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Назначение первичного преобразователя (датчика)                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Д-рН-I(-II,-III)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Датчик измерения рН                                                              |
| Д-ОВП-I(-II,-III)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Датчик измерения ОВП                                                             |
| Д-КП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Контактный датчик измерения УЭП                                                  |
| Д-ТП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Тороидальный (индуктивный) датчик измерения УЭП                                  |
| Д-О2А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Амперометрический датчик измерения массовой концентрации растворенного кислорода |
| Д-О2Л                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Люминесцентный датчик измерения массовой концентрации растворенного кислорода    |
| Д-М                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Датчик измерения мутности                                                        |
| Д-ВВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Датчик измерения массовой концентрации взвешенных веществ                        |
| Д-МВВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Датчик измерения мутности и массовой концентрации взвешенных веществ             |
| Д-НП-ФА1(-ФА2, -ФА7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Флуоресцентный датчик измерения массовой концентрации нефти, НП, ПАУ             |
| Д-НП-СП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Спектрометрический датчик измерения массовой концентрации нефти, НП, ПАУ         |
| <p>Примечания</p> <p>1. Полное наименование первичного преобразователя (датчика) состоит из обозначения типа датчика и заводского кода, принятого на предприятии-изготовителе, и имеет вид X1-X2-X3....-Xn, где X1...Xn отражают информацию о метрологических и технических характеристиках датчиков, а также материале корпуса, способе монтажа и др. Количество X1 ... Xn у разных датчиков может быть разным.</p> |                                                                                  |

Анализаторы относятся к классу многопредельных с переключением диапазонов измерений. Результаты измерений выводятся на дисплей и преобразуются в унифицированный токовый и/или цифровой сигнал для передачи на внешнее оборудование.

Анализаторы контролируют температуру измеряемой среды с помощью термометров сопротивления, являющихся конструктивной частью датчиков, и выполняют температурную компенсацию результатов измерений.

Маркировочная табличка анализаторов наносится на корпус вторичного преобразователя. Маркировочная табличка содержит информацию о наименовании, производителе и заводском номере анализатора. Заводской номер анализатора состоит из арабских цифр, наносится типографским способом на клеевую этикетку, либо методом лазерной гравировки на табличку из нержавеющей стали, а также приводится в паспорте.

Для датчиков присваивается собственный заводской номер, состоящий из арабских цифр. Заводской номер датчика наносится типографским способом на маркировочную табличку датчика, приклеиваемую на корпус датчика, а также приводится в паспорте. В случае, если маркировочную табличку датчика невозможно приклеить на корпус датчика, то она приклеивается на соединительный кабель.

Общий вид вторичных преобразователей приведён на рисунках 1-4. Общий вид первичных преобразователей (датчиков) приведён на рисунках 5-12. Общий вид маркировочной таблички анализаторов с заводским номером, знаком утверждения типа, с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа и с указанием места нанесения таблички на корпус вторичного преобразователя анализатора представлен на рисунках 13-15. Общий вид маркировочной таблички датчиков с заводским номером и с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 16.

Пломбирование и нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено. Конструкция анализаторов обеспечивает ограничение доступа к частям анализаторов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).



Рисунок 1 – Общий вид вторичных преобразователей T100

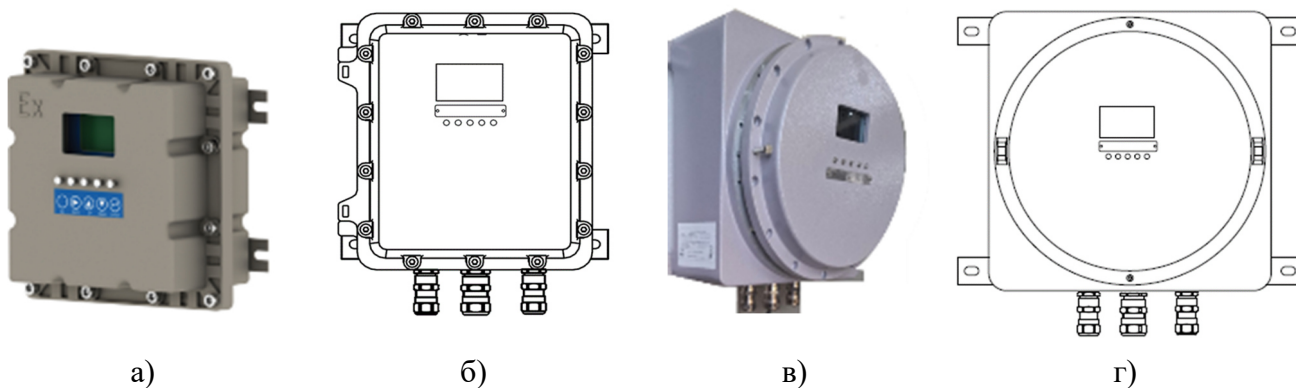


Рисунок 2 – Общий вид вторичных преобразователей T100Exd в защитных корпусах:  
а), б) T100Exd в исполнении I - с маркировками взрывозащиты  
1Ex db IIB+H2 T6...T4 Gb X, 1Ex db [ia Ga] IIB+H2 T6...T4 Gb X;  
в), г) T100Exd в исполнении II - с маркировками взрывозащиты  
1Ex db IIC T6...T4 Gb X, 1Ex db [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X

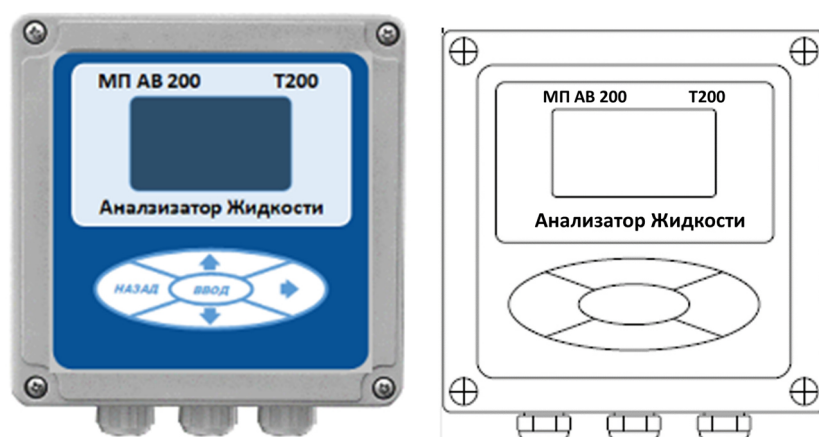


Рисунок 3 – Общий вид вторичных преобразователей T200

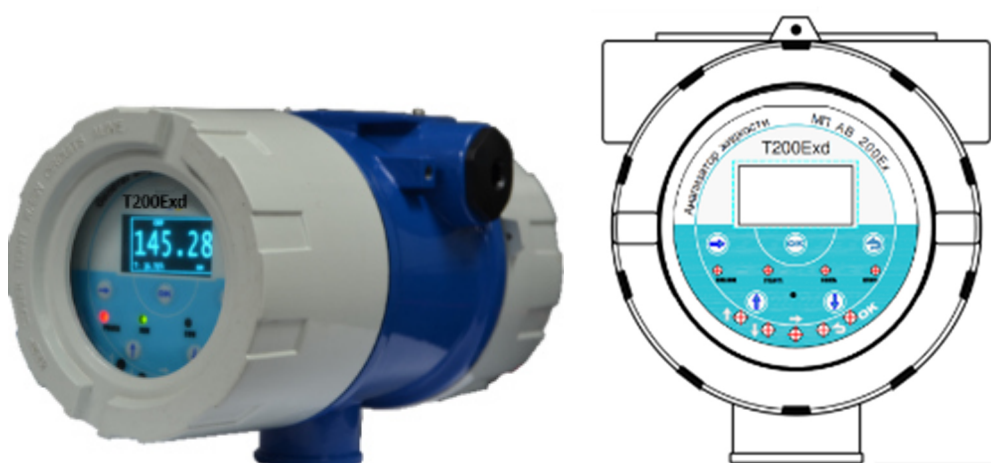


Рисунок 4 – Общий вид вторичных преобразователей T200Exd



Рисунок 5 – Общий вид датчиков Д-рН-I(-II, -III), Д-ОВП-I(-II, -III)





Рисунок 6 – Общий вид датчиков Д-КП



Рисунок 7 – Общий вид датчиков Д-ТП



Рисунок 8 – Общий вид датчиков Д-О2А



Рисунок 9 – Общий вид датчиков Д-О2Л



Рисунок 10 – Общий вид датчиков Д-М, Д-ВВ, Д-МВВ

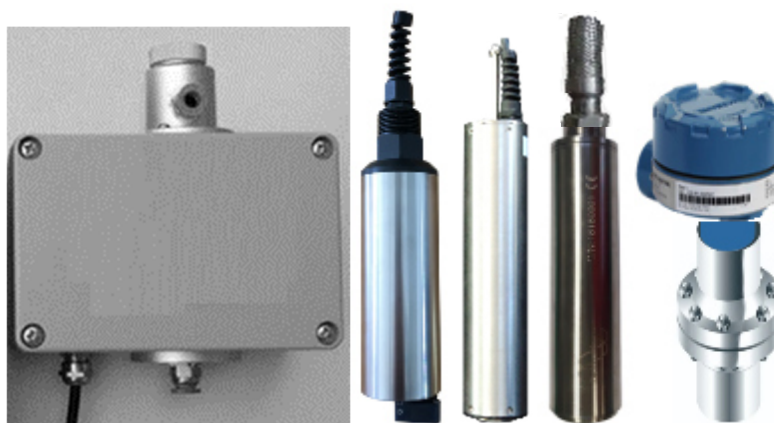


Рисунок 11 – Общий вид датчиков Д-НП-ФА1(-ФА2, -ФА7)



Рисунок 12 – Общий вид датчиков Д-НП-СП

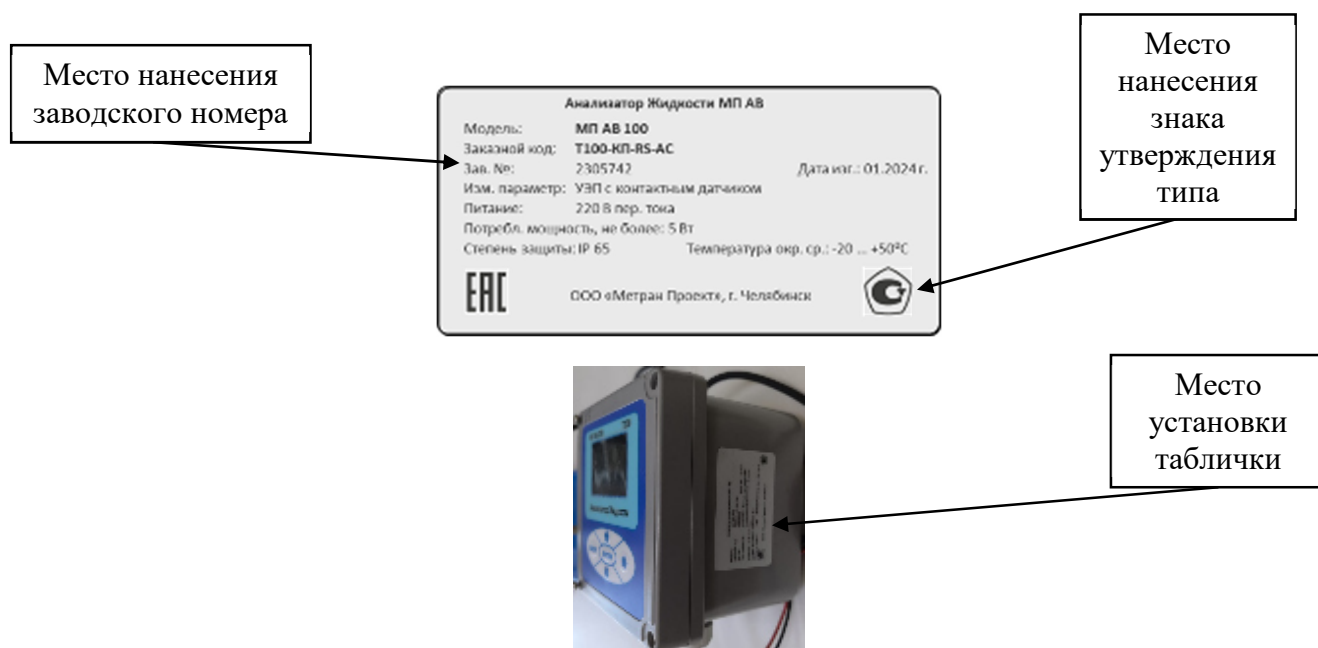


Рисунок 13 – Общий вид маркировочной таблички и место установки на корпусе для анализаторов моделей МП АВ 100 и МП АВ 200

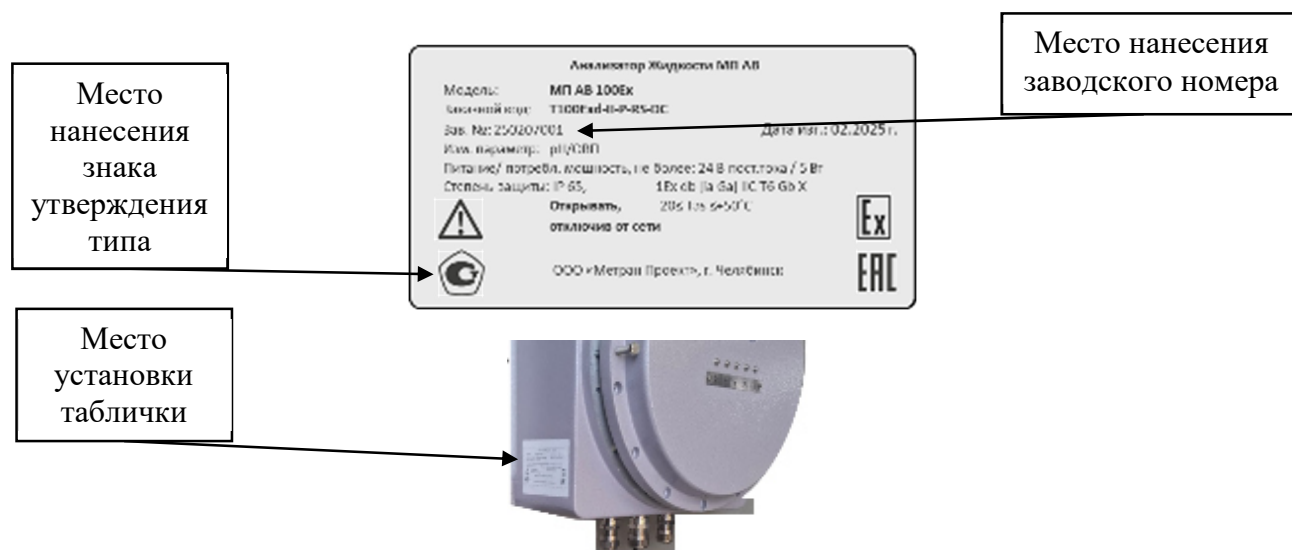


Рисунок 14 – Общий вид маркировочной таблички и место установки на корпусе для анализаторов модели МП АВ 100Ex

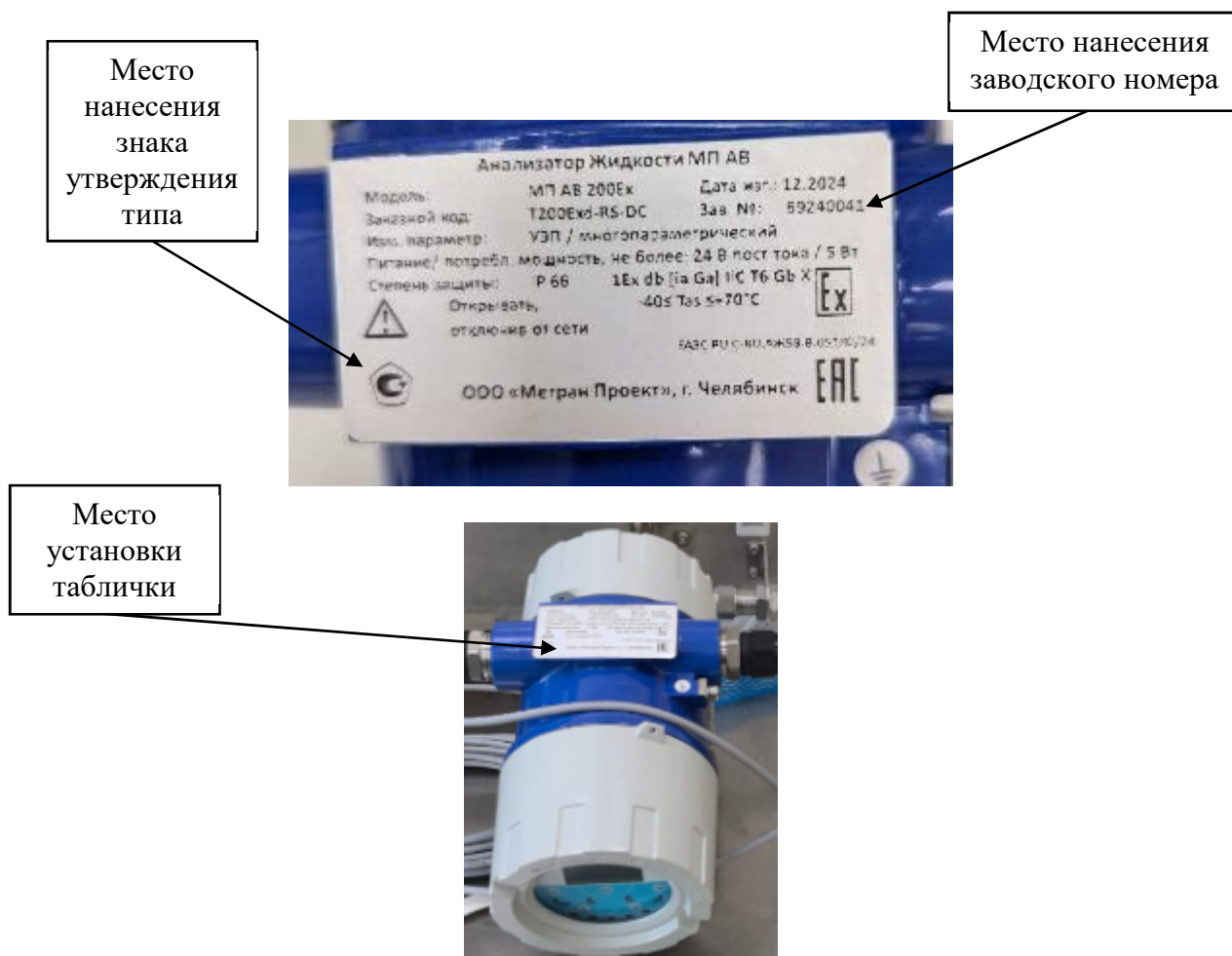


Рисунок 15 – Общий вид маркировочной таблички и место установки на корпусе для анализаторов модели МП АВ 200Ex

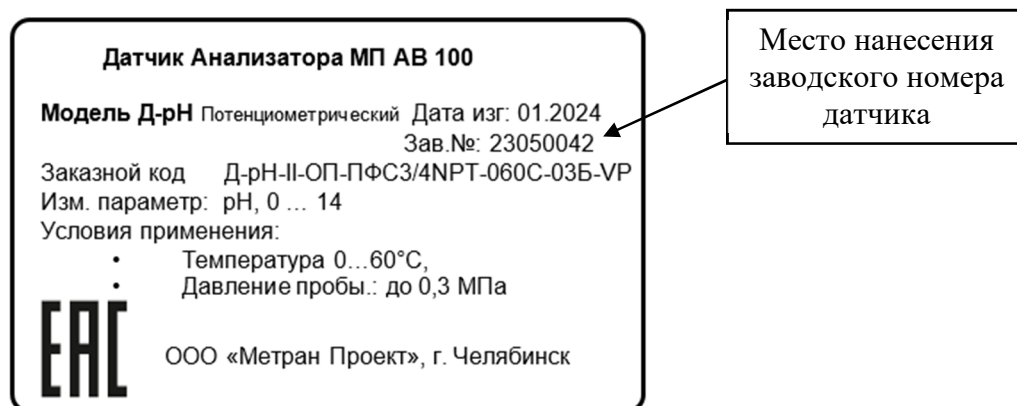


Рисунок 16 – Общий вид маркировочной таблички для датчиков

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим осуществлять построение и контроль градуировочной характеристики, проводить контроль процесса измерений, отображать и сохранять результаты измерений. ПО заложено в микропроцессоре и защищено от доступа и изменения. Обновление ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение для модели            |                         |                           |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | МП АВ 100<br>МП АВ 100Ex       | МП АВ 200               |                           | МП АВ 200Ex          |
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | SMART<br>METER-X <sup>1)</sup> | GDC-01/02 <sup>2)</sup> | GDC-02 tool <sup>3)</sup> | GDC-02 tool          |
| Номер версии<br>(идентификационный номер) ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.121.x <sup>4)</sup>          | V1.0.x <sup>4)</sup>    | V2.P.x <sup>4)</sup>      | V2.P.x <sup>4)</sup> |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | —                              | —                       | —                         | —                    |
| <sup>1)</sup> В зависимости от применяемых первичных преобразователей (датчиков) X может принимать значения -TSS, -EC, -DO, -TURB, -pH/ORP, -CONC, -ODO.<br><sup>2)</sup> Для вторичного преобразователя с ЖК-дисплеем.<br><sup>3)</sup> Для вторичного преобразователя с OLED-дисплеем.<br><sup>4)</sup> «x» относится к метрологически незначимой части ПО и принимает буквенные и цифровые значения от a до z и от 0 до 999. Формат номера может содержать от 1 до 3 значений «x», разделенных точкой. |                                |                         |                           |                      |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов представлены в таблицах 4-8. Основные технические характеристики анализаторов представлены в таблице 9.

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерений pH, ОВП

| Наименование характеристики                                                                                     | Значение                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Диапазон измерений pH для датчиков Д-pH-I(-II,-III), ед. pH                                                     | от 0,00 до 14,00        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, ед. pH, для датчиков:<br>Д-pH-I<br>Д-pH-II<br>Д-pH-III | ±0,10<br>±0,20<br>±0,06 |
| Диапазон измерений ОВП для датчиков Д-ОВП-I(-II,-III), мВ                                                       | от -154 до 1300         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ, для датчиков:<br>Д-ОВП-I<br>Д-ОВП-II<br>Д-ОВП-III | ±20,0<br>±25,0<br>±5,0  |

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерений УЭП

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений <sup>1)</sup> УЭП для датчиков Д-КП, мкСм/см, со значениями постоянной ячейки k <sup>2)</sup> :<br>$k=0,01 \text{ см}^{-1} \pm 25 \%$<br>$k=0,1 \text{ см}^{-1} \pm 25 \%$<br>$k=1,0 \text{ см}^{-1} \pm 25 \%$<br>$k=10 \text{ см}^{-1} \pm 25 \%$<br>$k=10 \text{ см}^{-1} \pm 25 \%$          | от 0,055 до 200<br>от 0,5 до 200<br>от 4,0 до 2000<br>от 100,0 до 20000<br>от 1000,0 до 200000 |
| Диапазон измерений <sup>1),2)</sup> УЭП для датчиков Д-ТП, мкСм/см                                                                                                                                                                                                                                                  | от 50 до 1000000                                                                               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УЭП для датчиков Д-КП, мкСм/см, в поддиапазоне от 0,055 до 1,0 мкСм/см включ.                                                                                                                                                                                  | $\pm 0,03$                                                                                     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭП для датчиков Д-КП, %, в поддиапазоне св. 1,0 до 200000 мкСм/см включ.                                                                                                                                                                                   | $\pm 3$                                                                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УЭП для датчиков Д-ТП, мкСм/см, в поддиапазоне от 50 до 500 мкСм/см включ.                                                                                                                                                                                     | $\pm 30$                                                                                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭП для датчиков Д-ТП, %, в поддиапазонах:<br>св. 500 до 200000 мкСм/см включ.<br>св. 200000 до 1000000 мкСм/см включ.                                                                                                                                      | $\pm 3,0$<br>$\pm 5,0$                                                                         |
| <sup>1)</sup> Диапазоны измерений датчиков могут быть программно ограничены в соответствии с требованиями технологического процесса. Фактические диапазоны измерений указываются в паспорте анализатора.<br><sup>2)</sup> Константа ячейки и диапазон указываются в заказном коде датчика и в паспорте анализатора. |                                                                                                |

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерений мутности и массовой концентрации взвешенных веществ

| Наименование характеристики                                                                                                                                      | Значение                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Диапазон измерений <sup>1)</sup> мутности, ЕМФ, для датчиков:<br>Д-М<br>Д-МВВ                                                                                    | от 15 до 4000<br>от 15 до 4000             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности для датчиков Д-М, ЕМФ, в поддиапазонах:<br>от 15 до 100 ЕМФ включ.<br>св. 100 до 4000 ЕМФ включ.   | $\pm 10$<br>$\pm (10,00 + 0,05 \cdot C)^2$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности для датчиков Д-МВВ, ЕМФ, в поддиапазонах:<br>от 15 до 100 ЕМФ включ.<br>св. 100 до 4000 ЕМФ включ. | $\pm 10$<br>$\pm (5,00 + 0,05 \cdot C)^2$  |
| Диапазон измерений <sup>1)</sup> массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм <sup>3</sup> , для датчиков:<br>Д-ВВ<br>Д-МВВ                                   | от 1 до 2000<br>от 1 до 2000               |

Продолжение таблицы 6

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Значение                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ для датчиков Д-ВВ и Д-МВВ, мг/дм<sup>3</sup>, в поддиапазонах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 1 до 10 мг/дм<sup>3</sup>, включ.</li> <li>- св. 10 до 500 мг/дм<sup>3</sup> включ.</li> <li>- св. 500 до 2000 мг/дм<sup>3</sup> включ.</li> </ul> | $\pm(0,5+0,1 \cdot C)^{2)}$<br>$\pm 0,1 \cdot C^{2)}$<br>$\pm 0,06 \cdot C^{2)}$ |
| <p><sup>1)</sup> Диапазоны измерений датчиков могут быть программно ограничены в соответствии с требованиями технологического процесса. Фактические диапазоны измерений указываются в паспорте анализатора.</p> <p><sup>2)</sup> С – измеренное значение показателя.</p>                                                                                           |                                                                                  |

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерений массовой концентрации растворенного кислорода

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Диапазон измерений <sup>1)</sup> массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup> , для датчиков Д-О2А и Д-О2Л                                                                                                                                          | от 0,018 до 20                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода для датчиков Д-О2А и Д-О2Л, мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                        | $\pm(0,015+0,05 \cdot C)^{2)}$ |
| <p><sup>1)</sup> Диапазоны измерений датчиков могут быть программно ограничены в соответствии с требованиями технологического процесса. Фактические диапазоны измерений указываются в паспорте анализатора.</p> <p><sup>2)</sup> С – измеренное значение показателя.</p> |                                |

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерений массовой концентрации нефти, НП, ПАУ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Диапазон измерений<sup>1)</sup> массовой концентрации нефти и НП, мг/дм<sup>3</sup>, для датчиков:</p> <p>Д-НП-ФА1</p> <p>Д-НП-ФА2</p> <p>Д-НП-ФА7</p> <p>Д-НП-СП</p>                                                                              | <p>от 0,15 до 5,0</p> <p>от 1,25 до 1000</p> <p>от 0,04 до 5000</p> <p>от 0,01 до 1000</p> |
| Диапазон измерений <sup>1)</sup> массовой концентрации ПАУ для датчиков Д-НП-ФА7, мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                  | от 0,002 до 500                                                                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефти и НП, для датчиков Д-НП-ФА1, мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                      | $\pm(0,1+0,05 \cdot C)^{2)}$                                                               |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефти и НП, для датчиков Д-НП-ФА2, мг/дм<sup>3</sup>, в поддиапазонах:</p> <p>от 1,25 до 50 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 50 до 1000 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> | $\pm(1,0+0,15 \cdot C)^{2)}$<br>$\pm(10,0+0,15 \cdot C)^{2)}$                              |

Продолжение таблицы 8

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефти и НП для датчиков Д-НП-ФА7, мг/дм<sup>3</sup>, в поддиапазонах:</p> <p>от 0,04 до 1,5 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 1,5 до 15 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 15 до 150 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 150 до 500 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 500 до 5000 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> | <p><math>\pm(0,03+0,1 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(0,30+0,1 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(3,0+0,1 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(10,0+0,1 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(10,0+0,15 \cdot C)^2</math></p>      |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ПАУ для датчиков Д-НП-ФА7, мг/дм<sup>3</sup>, в поддиапазонах:</p> <p>от 0,002 до 0,05 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 0,05 до 0,5 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 0,5 до 1,5 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 1,5 до 5 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p> <p>св. 5 до 500 мг/дм<sup>3</sup> включ.</p>        | <p><math>\pm(0,001+0,05 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(0,005+0,05 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(0,02+0,05 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(0,1+0,05 \cdot C)^2</math></p> <p><math>\pm(1,0+0,05 \cdot C)^2</math></p> |
| <p>Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений<sup>1)</sup>) погрешности измерений массовой концентрации нефти и НП, для датчиков Д-НП-СП, %</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p><math>\pm 10</math></p>                                                                                                                                                                                                       |
| <p><sup>1)</sup> Диапазоны измерений датчиков могут быть программно ограничены в соответствии с требованиями технологического процесса. Фактические диапазоны измерений указываются в паспорте анализатора.</p> <p><sup>2)</sup> C – измеренное значение показателя.</p>                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |

Таблица 9 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                 | Значение             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> pH для датчиков Д-pH-I(-II,-III), ед. pH                                   | от -2,00 до 16,00    |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> ОВП для датчиков Д-ОВП-I(-II,-III), мВ                                     | от -2000 до 2000     |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> УЭП для датчиков Д-КП и Д-ТП, мкСм/см                                      | от 0 до 2000000      |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> солесодержания (общей минерализации) для датчиков Д-КП, мг/дм <sup>3</sup> | от 0,00 до 100000,00 |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> массовой доли веществ для датчиков Д-ТП, %:                                |                      |
| - хлорид натрия (NaCl)                                                                                      | от 0,00 до 25,00     |
| - соляная кислота (HCl)                                                                                     | от 0,00 до 17,98     |
|                                                                                                             | от 20,01 до 39,07    |
| - фтороводородная кислота (HF)                                                                              | от 0,00 до 30,00     |
|                                                                                                             | от 30,00 до 55,00    |
| - азотная кислота (HNO <sub>3</sub> )                                                                       | от 0,00 до 30,00     |
|                                                                                                             | от 35,01 до 96,00    |
| - гидроокись натрия (NaOH)                                                                                  | от 0,00 до 15,00     |
|                                                                                                             | от 15,3 до 50,00     |
| - гидроокись калия (KOH)                                                                                    | от 0,00 до 26,00     |
|                                                                                                             | от 26,00 до 42,00    |
| - нитрат кальция (Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )                                                       | от 0 до 30           |
| - серная кислота (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )                                                          | от 0,00 до 30,25     |
|                                                                                                             | от 30,00 до 85,00    |
|                                                                                                             | от 92,00 до 100,00   |

Продолжение таблицы 9

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - серная кислота (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) в олеуме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от 103,5 до 106,5<br>от 103,5 до 109,5                                                            |
| - ангидрид серной кислоты (SO <sub>3</sub> ) в олеуме, %:<br>при H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /олеум от 103,5 до 106,5<br>при H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /олеум от 103,5 до 109,5                                                                                                                                                                                                                                                                     | от 15,5 до 28,8<br>от 15,5 до 42,2                                                                |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> массовой концентрации растворенного кислорода для датчиков Д-О2А и Д-О2Л, мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | от 0 до 50                                                                                        |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> массовой концентрации взвешенных веществ для датчиков Д-МВВ и Д-ВВ, мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | от 0,5 до 300000,0                                                                                |
| Диапазон показаний <sup>1)</sup> массовой концентрации нефти, НП, ПАУ, непредельных ароматических углеводородов (НАУ), общего органического углерода (ООУ), растворённого органического углерода (РОУ), органических веществ для датчиков Д-НП-ФА1, Д-НП-ФА2, Д-НП-ФА7 и Д-НП-СП, мг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                        | от 0 до 10000                                                                                     |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100                                                                                               |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 24<br>230<br>50                                                                                   |
| Габаритные размеры вторичных преобразователей (Ш×В×Г), мм, не более:<br>Т100<br>Т100Exd<br>Т200<br>Т200Exd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 144×144×104<br>600×500×450<br>148×148×115<br>117×150×206                                          |
| Габаритные размеры датчиков (Ø×В), мм, не более<br>Д-рН-I(-II,-III) и Д-ОВП-I(-II,-III):<br>- в стеклянном корпусе<br>- в корпусе из сплава или полимера для врезного монтажа<br>- в корпусе из сплава или полимера для выдвижного монтажа<br>Д-КП и Д-ТП:<br>- в корпусе из сплава или полимера для врезного монтажа<br>- в корпусе из сплава или полимера для выдвижного монтажа<br>Д-О2А<br>Д-О2Л<br>Д-М, Д-ВВ, Д-МВВ<br>Д-НП-ФА1(-ФА2, -ФА7)<br>Д-НП-СП | 12×225<br>30×350<br>40×1500<br>80×350<br>50×800<br>30×350<br>60×400<br>70×350<br>70×350<br>60×800 |
| Масса вторичного преобразователя, кг, не более<br>Т100<br>Т100Exd<br>Т200<br>Т200Exd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2<br>35<br>2<br>4,5                                                                               |

Продолжение таблицы 9

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Масса датчиков, кг, не более</p> <p>Д-рН-I(-II,-III) и Д-ОВП-I(-II,-III):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в стеклянном корпусе</li> <li>- в корпусе из сплава или полимера для врезного монтажа</li> <li>- в корпусе из сплава или полимера для выдвижного монтажа</li> </ul> <p>Д-КП и Д-ТП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в корпусе из сплава или полимера для врезного монтажа</li> <li>- в корпусе из сплава или полимера для выдвижного монтажа</li> </ul> <p>Д-О2А</p> <p>Д-О2Л</p> <p>Д-М, Д-ВВ, Д-МВВ</p> <p>Д-НП-ФА1(-ФА2, -ФА7)</p> <p>Д-НП-СП</p> | <p>0,3</p> <p>1,0</p> <p>5,0</p> <p>1,0</p> <p>5,0</p> <p>0,6</p> <p>0,3</p> <p>3,0</p> <p>4,0</p> <p>5,0</p>                                                    |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды для вторичных преобразователей, °С</li> </ul> <p>T100</p> <p>T100Exd</p> <p>T200Exd</p> <p>T200 с OLED дисплеем</p> <p>T200 с ЖК дисплеем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды для датчиков, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более</li> </ul>                                                                                                                                                                | <p>от -20 до +50</p> <p>от -20 до +50</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -20 до +60</p> <p>от -20 до +80</p> <p>90</p>                          |
| <p>Маркировка взрывозащиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- T100Exd</li> </ul> <p>(с искробезопасным барьером в комплекте)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>1Ex db IIB+H2<br/>T6...T4 Gb X;<br/>1Ex db IIC T6...T4<br/>Gb X<br/>(1Ex db [ia Ga]<br/>IIB+H2 T6...T4 Gb<br/>X;<br/>1Ex db [ia Ga] IIC<br/>T6...T4 Gb X)</p> |
| <p>- T200Exd</p> <p>(с искробезопасным барьером в комплекте)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1Ex db IIC T6 Gb X<br/>(1Ex db [ia Ga] IIC<br/>T6 Gb X)</p>                                                                                                   |
| <p>- аналоговые первичные преобразователи Д-рН/-ОВП, Д-КП/-ТП, Д-О2А</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>1Ex ia IIC T4 Ga X</p>                                                                                                                                        |
| <p>- цифровые первичные преобразователи Д-рН/-ОВП, Д-КП/-ТП, Д-О2Л, Д-М/-ВВ/-МВВ, Д-НП, подключаемые через искробезопасный барьер вторичного преобразователя</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1Ex ia IIC T5 Ga X</p>                                                                                                                                        |
| <p>- цифровые первичные преобразователи Д-рН/-ОВП, Д-КП/-ТП, Д-О2Л, Д-М/-ВВ/-МВВ, Д-НП</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>1Ex db IIC T4 Gb X<br/>1Ex db [op is Gb]<br/>IIB T3 Gb X</p>                                                                                                  |
| <p><sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон показаний датчиков. Фактические диапазоны показаний указываются в паспорте анализатора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                        | Обозначение | Количество               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1 Анализатор жидкости                                                                                               | МП АВ       | 1 шт. <sup>1)</sup>      |
| 2 Монтажные принадлежности                                                                                          | —           | 1 комплект <sup>2)</sup> |
| 3 Запасные части                                                                                                    | —           | — <sup>2)</sup>          |
| 4 Расходные материалы                                                                                               | —           | — <sup>2)</sup>          |
| 5 Паспорт                                                                                                           | —           | 1 экз.                   |
| 6 Руководство по эксплуатации                                                                                       | —           | 1 экз.                   |
| 7 Методика поверки                                                                                                  | —           | 1 экз.                   |
| <sup>1)</sup> В зависимости от заказа поставляется 1 вторичный преобразователь и 1 или 2 первичных преобразователя. |             |                          |
| <sup>2)</sup> В зависимости от заказа.                                                                              |             |                          |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены:

- в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Анализаторы жидкости МП АВ 100, МП АВ 100Ех в комплекте со вторичными преобразователями Т100, Т100Ехd. Руководство по эксплуатации»;

- в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Анализаторы жидкости МП АВ 200 в комплекте со вторичным преобразователем Т200. Руководство по эксплуатации»;

- в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Анализаторы жидкости МП АВ 200Ех в комплекте со вторичным преобразователем Т200Ехd. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 февраля 2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 марта 2025 г. № 609 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 июля 2023 г. № 1505 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массовой концентрации, растворенных в жидких средах газов (кислорода, водорода и углекислого газа)»;

ТУ 26.51.53-004-55416526-2023 «Анализаторы жидкости МП АВ. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Метран Проект» (ООО «Метран Проект») ИНН 7453347966

Юридический адрес: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1, помещ. 310

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Метран Проект» (ООО «Метран Проект») ИНН 7453347966

Юридический адрес: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1, помещ. 310

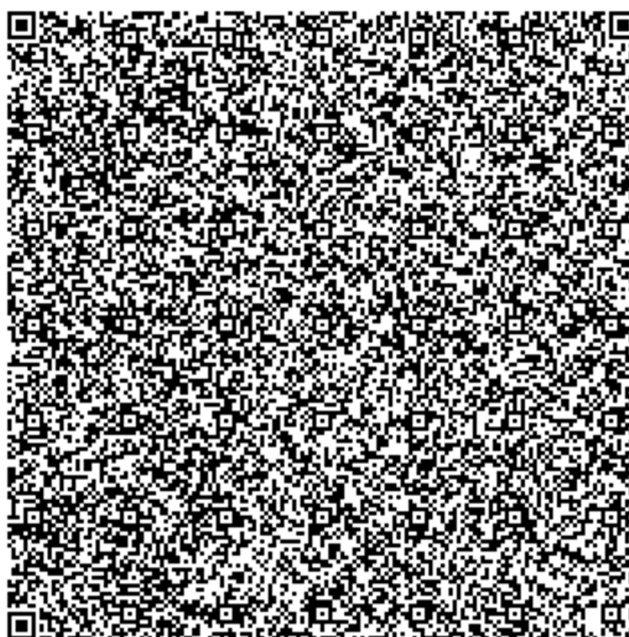
Адрес места осуществления деятельности: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн.р-н Центральный, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1

**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 «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95886-25

Лист № 1  
Всего листов 18

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция», программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АО «Концерн Росэнергоатом», ПО «Пирамида 2.0», УСВ, каналобразующую аппаратуру, АРМ, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период

реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Далее информация при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АО «Концерн Росэнергоатом», где осуществляется обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Также уровень ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

От сервера АО «Концерн Росэнергоатом» информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ уровня ИВК по корпоративному каналу связи.

Передача информации от АРМ уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию шкал времени всех компонентов системы с национальной шкалой времени UTC(SU).

В качестве основного источника синхронизации используются сигналы глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, по которым синхронизируются УСВ уровней ИВК и ИВКЭ, обеспечивающие формирование и передачу шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

В качестве резервного источника синхронизации используются NTP-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ» (первого уровня, Stratum 1), обеспечивающие передачу информации о точном времени через глобальную сеть Интернет. По данным NTP-серверам, по NTP протоколу синхронизируются сервер филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» и сервер АО «Концерн Росэнергоатом». Таким образом обеспечивается постоянное обновление данных о текущем значении времени на всех компонентах АИИС КУЭ. Резервный источник синхронизации используется при выходе из строя основного.

Сравнение шкал времени счетчиков и сервера филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в 30 мин. Корректировка шкал времени счетчиков производится при расхождении шкал времени счетчиков и сервера филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и серверов 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская

атомная станция» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция», типографским способом. Дополнительно заводской номер 005 указывается в формуляре.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «Пирамида 2.0» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2.0»»

| Идентификационные<br>данные (признаки)                   | Значение                                         |                                                      |                                                  |                                                  |                                                  |                                                   |                                                  |                                                      |                                                  |                                                      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                          | Binary<br>Pack<br>Controls.<br>dll               | Check<br>Data<br>Integrity.<br>dll                   | ComI<br>ECFunction<br>s.dll                      | ComModbu<br>sFunctions.<br>dll                   | Com<br>StdFunction<br>ions.dll                   | DateTimeP<br>rocessing.d<br>ll                    | Safe<br>Values<br>DataUp-<br>date.dll            | Simple<br>Verify<br>Data<br>Statuses.<br>dll         | Summary<br>Check<br>CRC.dll                      | Values<br>DataProc<br>essing.dll                     |
| Номер версии<br>(идентификационный<br>номер) ПО          | не ниже 10.8                                     |                                                      |                                                  |                                                  |                                                  |                                                   |                                                  |                                                      |                                                  |                                                      |
| Цифровой<br>идентификатор ПО                             | EB1984E<br>0072ACF<br>E1C7972<br>69B9DB1<br>5476 | E021CF<br>9C974D<br>D7EA91<br>219B4D<br>4754D5<br>C7 | BE77C56<br>55C4F19F<br>89A1B412<br>63A16CE<br>27 | AB65EF4<br>B617E4F7<br>86CD87B<br>4A560FC9<br>17 | EC9A864<br>71F3713E<br>60C1DA<br>D056CD6<br>E373 | D1C26A2<br>F55C7FEC<br>FF5CAFF8<br>B1C056F<br>A4D | B6740D34<br>19A3BC1<br>A4276386<br>0BB6FC8<br>AB | 61C1445<br>BB04C7<br>F9BB42<br>44D4A0<br>85C6A3<br>9 | EFCC55E<br>91291DA<br>6F805979<br>32364430<br>D5 | 013E6FE<br>1081A4<br>CF0C2D<br>E95F1B<br>B6EE64<br>5 |
| Алгоритм<br>вычисления<br>цифрового<br>идентификатора ПО | MD5                                              |                                                      |                                                  |                                                  |                                                  |                                                   |                                                  |                                                      |                                                  |                                                      |

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование точки измерений | Измерительные компоненты                                               |                                                                                                 |                                                            |                                                                 | Сервер                                    | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК                           |                                                                                     |
|----------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                              | ТТ                                                                     | ТН                                                                                              | Счетчик                                                    | УСВ                                                             |                                           |                    | Границы допускаемой основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1        | 2                            | 3                                                                      | 4                                                                                               | 5                                                          | 6                                                               | 7                                         | 8                  | 9                                                           | 10                                                                                  |
| 1        | ТГ-1                         | BDG 072A1<br>Кл.т. 0,2S<br>10000/5<br>Рег. № 48214-11<br>Фазы: А; В; С | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 89968-23<br>УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. № 60738-15 | Серверы, совместимые с платформой x86-x64 | Активная           | 0,6                                                         | 1,5                                                                                 |
|          |                              |                                                                        |                                                                                                 |                                                            |                                                                 |                                           | Реактивная         | 1,1                                                         | 2,5                                                                                 |
| 2        | ТГ-2                         | BDG 072A1<br>Кл.т. 0,2S<br>10000/5<br>Рег. № 48214-11<br>Фазы: А; В; С | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                 |                                           | Активная           | 0,6                                                         | 1,5                                                                                 |
|          |                              |                                                                        |                                                                                                 |                                                            |                                                                 |                                           | Реактивная         | 1,1                                                         | 2,5                                                                                 |
| 3        | ТГ-3                         | BDG 072A1<br>Кл.т. 0,2S<br>10000/5<br>Рег. № 48214-11<br>Фазы: А; В; С | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-<br>P4G-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                 |                                           | Активная           | 0,6                                                         | 1,5                                                                                 |
|          |                              |                                                                        |                                                                                                 |                                                            |                                                                 |                                           | Реактивная         | 1,1                                                         | 2,5                                                                                 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2    | 3                                                                      | 4                                                                            | 5                                                          | 6                                     | 7                                                     | 8                          | 9              | 10             |
|---|------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 4 | ТГ-4 | BDG 072A1<br>Кл.т. 0,2S<br>10000/5<br>Рег. № 48214-11<br>Фазы: А; В; С | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| 5 | ТГ-5 | ТПЛ 20<br>Кл.т. 0,2<br>10000/5<br>Рег. № 1837-63<br>Фазы: А; В; С      | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,4<br><br>2,4 |
| 6 | ТГ-6 | ТПЛ 20<br>Кл.т. 0,2<br>10000/5<br>Рег. № 1837-63<br>Фазы: А; В; С      | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССБ-2<br>Рег. №<br>89968-23          | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,4<br><br>2,4 |
| 7 | ТГ-7 | ТПЛ20Б-1<br>Кл.т. 0,2<br>10000/5<br>Рег. № 4016-74<br>Фазы: А; В; С    | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,4<br><br>2,4 |
| 8 | ТГ-8 | ТПЛ20Б-1<br>Кл.т. 0,2<br>10000/5<br>Рег. № 4016-74<br>Фазы: А; В; С    | GSES 24D<br>Кл.т. 0,2<br>15750/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,4<br><br>2,4 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2     | 3                                                                      | 4                                                                           | 5                                                          | 6                                     | 7                                                     | 8                          | 9              | 10             |
|----|-------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 9  | ГСП-1 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 47958-16<br>Фазы: А; В; С    | GSES 12D<br>Кл.т. 0,2<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                       |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,0 | 2,9<br><br>4,6 |
| 10 | ГСП-2 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 47958-16<br>Фазы: А; В; С    | GSES 12D<br>Кл.т. 0,2<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23          | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,0 | 2,9<br><br>4,6 |
| 11 | ГСП-3 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 70106-17<br>Фазы: А; В; С | GSES 12D<br>Кл.т. 0,2<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,0 | 2,9<br><br>4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                         | 3                                                                      | 4                                                                                                                                                                | 5                                                          | 6                                                                         | 7                                                     | 8                          | 9              | 10             |
|----|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 12 | ГСП-4                                                     | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 70106-17<br>Фазы: А; В; С | GSES 12D<br>Кл.т. 0,2<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                      | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                           |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,0 | 2,9<br><br>4,6 |
| 13 | ВЛ 330 кВ ЛІ-396<br>КАЭС - ПС-206<br>«Княжгубская»<br>№ 1 | TG 420<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 15651-06<br>Фазы: А; В; С     | СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С<br><br>СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                           |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| 14 | ВЛ 330 кВ ЛІ-397<br>КАЭС - ПС-11<br>«Мончегорск»<br>№ 1   | ТОГФ-330<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 82676-21<br>Фазы: А; В; С   | СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 47844-11<br>Фазы: А; В; С<br><br>СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23<br><br>УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                                    | 4                                                                            | 5                                                          | 6 | 7 | 8                          | 9              | 10             |
|----|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------|----------------|----------------|
| 15 | ВЛ 330 кВ ЛЛ-398<br>КАЭС - ПС-11<br>«Мончегорск»<br>№ 2 | ТОГФ-330<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 82676-21<br>Фазы: А; В; С | СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С | А1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |   |   | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| 16 | ВЛ 330 кВ ЛЛ-404<br>КАЭС - ПС-204<br>«Титан»            | ТОГФ-330<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 82676-21<br>Фазы: А; В; С | СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С | А1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |   |   | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                         | 3                                                                  | 4                                                                                                                                                                | 5                                                          | 6                                                                         | 7                                      | 8          | 9   | 10  |
|----|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|-----|-----|
| 17 | ВЛ 330 кВ ЛЛ-496<br>КАЭС - ПС-206<br>«Княжгубская»<br>№ 2 | TG 420<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 15651-06<br>Фазы: А; В; С | СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С<br><br>СРВ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23<br><br>УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 | Серверы,<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                           |                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                            |                                                                           |                                        | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 18 | ВЛ-150 кВ<br>ОЛ-152                                       | TG 170<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 15651-12<br>Фазы: А; В; С  | СРВ 170<br>Кл.т. 0,2<br>150000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С                                                                                     | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                           |                                        | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                           |                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                            |                                                                           |                                        | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 19 | ВЛ-150 кВ<br>ОЛ-157                                       | TG 170<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 15651-12<br>Фазы: А; В; С  | СРВ 170<br>Кл.т. 0,2<br>150000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С                                                                                     | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                           | Серверы,<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                           |                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                            |                                                                           |                                        | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 20 | ВЛ-110 кВ ЛЛ-148                                          | TG 145N<br>Кл.т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 30489-09<br>Фазы: А; В; С | СРВ 123<br>Кл.т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 15853-06<br>Фазы: А; В; С                                                                                     | A1802RAL-P4G-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                                           |                                        | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                           |                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                            |                                                                           |                                        | Реактивная | 1,1 | 2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                             | 3                                                            | 4                                                                                                                                  | 5                                                        | 6                                                                         | 7                                                     | 8          | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 21 | ПС-70 110/6                                                   | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 2473-05<br>Фазы: А; С | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: АВС<br><br>НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53<br>Фазы: АВС | МИР С-07<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 61678-15            | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23<br><br>УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                               |                                                              |                                                                                                                                    |                                                          |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,5 | 5,6 |
| 22 | РРС г. Лысяя<br>ОАО<br>«Колателеком»                          | —                                                            | —                                                                                                                                  | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                               |                                                              |                                                                                                                                    |                                                          |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,0 | 5,9 |
| 23 | БСС<br>«Мур-Лысяя<br>МРО СЗФ<br>ПАО «Мегафон»                 | —                                                            | —                                                                                                                                  | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                               |                                                              |                                                                                                                                    |                                                          |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,0 | 5,9 |
| 24 | БСС ЗАО<br>«Мурманская<br>мобильная сеть»                     | —                                                            | —                                                                                                                                  | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                               |                                                              |                                                                                                                                    |                                                          |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,0 | 5,9 |
| 25 | БСС 51-711<br>филиала ПАО<br>«МТС» в<br>Мурманской<br>области | —                                                            | —                                                                                                                                  | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                               |                                                              |                                                                                                                                    |                                                          |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,0 | 5,9 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                                  | 4 | 5                                                        | 6                                  | 7                                            | 8          | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 26 | БСС «Билайн GSM»<br>Мурманского филиала ПАО «Вымпелком» | —                                                                  | — | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 | УССВ-2<br>Рег. № 89968-23          | Серверы,<br>совместимые с платформой x86-x64 | Активная   | 1,0 | 3,2 |
| 27 | РРС филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Колэнерго»        | —                                                                  | — | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                    |                                              | Активная   | 1,0 | 3,2 |
| 28 | Кафе «Горная Хижина»<br>ИП Алиева Б.Б.                  | —                                                                  | — | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                    |                                              | Активная   | 1,0 | 3,2 |
| 29 | ООО «БЛК-фиш»                                           | Т-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 22656-07<br>Фазы: А; В; С   | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  | УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. № 60738-15 |                                              | Активная   | 1,0 | 3,2 |
| 30 | Коттедж<br>Смирнова С.А.                                | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 15173-06<br>Фазы: А; В; С | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  |                                    |                                              | Активная   | 1,0 | 3,2 |
| 31 | «Олений парк»                                           | —                                                                  | — | ПСЧ-<br>4ТМ.05МКТ.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75459-19 |                                    |                                              | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                         |                                                                    |   |                                                          |                                    |                                              | Реактивная | 2,0 | 5,9 |
|    |                                                         |                                                                    |   |                                                          |                                    |                                              | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                         |                                                                    |   |                                                          |                                    |                                              | Реактивная | 2,0 | 5,9 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                | 3                                                                   | 4 | 5                                                       | 6                                                                         | 7                                                     | 8          | 9   | 10  |
|----|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 32 | ЦПП, ввод № 3,<br>ВРУ-1, АВР     | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 15173-06<br>Фазы: А; В; С  | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23<br><br>УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                  |                                                                     |   |                                                         |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,1 | 5,5 |
| 33 | ЦПП, ввод № 2,<br>ВРУ-2          | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 15173-06<br>Фазы: А; В; С  | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                  |                                                                     |   |                                                         |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,1 | 5,5 |
| 34 | ЦПП, ввод № 1,<br>ВРУ-3          | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 15173-06<br>Фазы: А; В; С  | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                  |                                                                     |   |                                                         |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,1 | 5,5 |
| 35 | Здание ИМ,<br>ВРУ-1              | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 15173-06<br>Фазы: А; В; С  | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                  |                                                                     |   |                                                         |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,1 | 5,5 |
| 36 | Здание Рубикон,<br>ввод № 1, ВРУ | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>250/5<br>Рег. № 64182-16<br>Фазы: А; В; С | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                  |                                                                     |   |                                                         |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,1 | 5,5 |
| 37 | Здание Рубикон,<br>ввод № 2, ВРУ | ТШП-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>250/5<br>Рег. № 64182-16<br>Фазы: А; В; С | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                                                           |                                                       | Активная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                  |                                                                     |   |                                                         |                                                                           |                                                       | Реактивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                            | 2                                            | 3                                                                 | 4 | 5                                                       | 6                                     | 7                                                     | 8                          | 9              | 10             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 38                                                                                           | Здание<br>«Мастерские<br>СТЭМ и ГЭМ»,<br>ВРУ | Т-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 36382-07<br>Фазы: А; В; С | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23          | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,3<br><br>5,5 |
| 39                                                                                           | Здание «МКХ»,<br>ВРУ                         | Т-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 22656-07<br>Фазы: А; В; С  | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УКУС-ПИ<br>02ДМ<br>Рег. №<br>60738-15 | платформой<br>x86-x64                                 | Активная<br><br>Реактивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) |                                              |                                                                   |   |                                                         |                                       |                                                       |                            |                | ±5 с           |

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1-4, 9, 10, 13-20, 36-38 для силы тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для силы тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8_{инд}$ .

4 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 таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденные типа, а также замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                   |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 39                                                                                                                                                                  |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>    параметры сети:</p> <p>        напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>        сила тока, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>        для ИК №№ 1-4, 9, 10, 13-20, 36-38</p> <p>        для остальных ИК</p> <p>        коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>        частота, Гц</p> <p>        температура окружающей среды, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>                                                    |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>    параметры сети:</p> <p>        напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>        сила тока, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>        для ИК №№ 1-4, 9, 10, 13-20, 36-38</p> <p>        для остальных ИК</p> <p>        коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>        частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения серверов, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +15 до +25</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа Альфа А1800:</p> <p>    среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>    среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчика типа МИР С-07:</p> <p>    среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>    среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МКТ, СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>    среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>    среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>    для УСВ типа УССВ-2:</p> <p>        среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>        среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>    для УСВ типа УКУС-ПИ 02ДМ:</p> <p>        среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>        среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>    для серверов:</p> <p>        среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>        среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>120000</p> <p>72</p> <p>290000</p> <p>72</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>110000</p> <p>2</p> <p>125000</p> <p>0,5</p> <p>35000</p> <p>1</p>                        |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков типа Альфа А1800:</p> <p>    тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>    при отключении питания, лет, не менее</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>180</p> <p>30</p>                                                                                                                                                |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                      | 2   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| для счетчика типа МИР С-07:                                                            | 131 |
| тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                   | 30  |
| при отключении питания, лет, не менее                                                  |     |
| для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МКТ, СЭТ-4ТМ.03М:                                        | 113 |
| тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                   | 40  |
| при отключении питания, лет, не менее                                                  |     |
| для серверов:                                                                          |     |
| хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках.

– журнал серверов:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках и серверах;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
серверов.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
серверов.

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                         | Обозначение                              | Количество,<br>шт./экз. |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                                  | BDG 072A1                                | 12                      |
| Трансформаторы тока шинные                                           | ТШЛ 20                                   | 6                       |
| Трансформаторы тока                                                  | ТШЛ20Б-1                                 | 6                       |
| Трансформаторы тока проходные                                        | ТПОЛ-10                                  | 12                      |
| Трансформаторы тока                                                  | ТОЛ-СВЭЛ-10                              | 6                       |
| Трансформаторы тока                                                  | TG 420                                   | 6                       |
| Трансформаторы тока                                                  | ТОГФ-330                                 | 9                       |
| Трансформаторы тока                                                  | TG 170                                   | 6                       |
| Трансформаторы тока                                                  | TG 145N                                  | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                  | ТЛМ-10                                   | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                  | T-0,66                                   | 9                       |
| Трансформаторы тока шинные                                           | ТШП-0,66                                 | 21                      |
| Трансформаторы напряжения                                            | GSES 24D                                 | 24                      |
| Трансформаторы напряжения                                            | GSES 12D                                 | 12                      |
| Трансформаторы напряжения                                            | CPB 362                                  | 24                      |
| Трансформаторы напряжения измерительные                              | CPB 362                                  | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                                            | CPB 170                                  | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                                            | CPB 123                                  | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                                            | НТМИ-6                                   | 2                       |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные        | Альфа А1800                              | 20                      |
| Счетчики электрической энергии                                       | МИР С-07                                 | 1                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                   | ПСЧ-4ТМ.05МКТ                            | 8                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                   | СЭТ-4ТМ.03М                              | 10                      |
| Устройства синхронизации системного времени                          | УССВ-2                                   | 1                       |
| Источники первичные точного времени                                  | УКУС-ПИ 02ДМ                             | 1                       |
| Сервер филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» | Сервер, совместимый с платформой x86-x64 | 1                       |
| Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»                                    | Сервер, совместимый с платформой x86-x64 | 1                       |
| Методика поверки                                                     | —                                        | 1                       |
| Формуляр                                                             | 4222-77300496.005-2025.ФО                | 1                       |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

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

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

ИНН 7721632827

Юридический адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25

Телефон: (495) 647-41-89

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

ИНН 7721632827

Адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25

Телефон: (495) 647-41-89

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

**Испытательный центр**

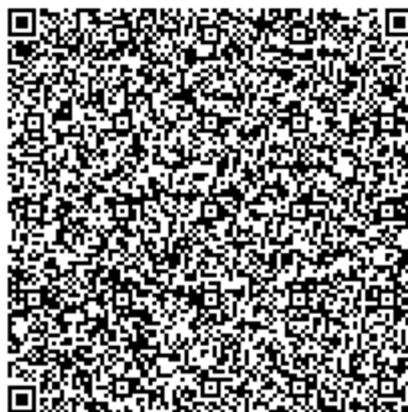
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» июля 2025 г. № 1414**

Регистрационный № 95887-25

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградская АЭС-2

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградская АЭС-2 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2, программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АО «Концерн Росэнергоатом», ПО «Пирамида 2.0», УСВ, каналобразующую аппаратуру, АРМ, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Далее информация при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АО «Концерн Росэнергоатом», где осуществляется обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Также уровень ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

От сервера АО «Концерн Росэнергоатом» информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ уровня ИВК по корпоративному каналу связи.

Передача информации от АРМ уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию шкал времени всех компонентов системы с национальной шкалой времени UTC(SU).

В качестве основного источника синхронизации используются сигналы глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, по которым синхронизируются УСВ уровней ИВК и ИВКЭ, обеспечивающие формирование и передачу шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

В качестве резервного источника синхронизации используются NTP-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ» (первого уровня, Stratum 1), обеспечивающие передачу информации о точном времени через глобальную сеть Интернет. По данным NTP-серверам, по NTP протоколу синхронизируются сервер АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2 и сервер АО «Концерн Росэнергоатом». Таким образом обеспечивается постоянное обновление данных о текущем значении времени на всех компонентах АИИС КУЭ. Резервный источник синхронизации используется при выходе из строя основного.

Сравнение шкал времени счетчиков и сервера АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2 осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в 30 мин. Корректировка шкал времени счетчиков производится при расхождении шкал времени счетчиков и сервера АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2 более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и серверов 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Ленинградская АЭС-2 наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «Пирамида 2.0» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2.0»»

| Идентификационные<br>данные (признаки)                   | Значение                                         |                                                      |                                                  |                                                  |                                                  |                                                   |                                                  |                                                      |                                                  |                                                      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                          | Binary<br>Pack<br>Controls.<br>dll               | Check<br>Data<br>Integrity.<br>dll                   | Coml<br>ECFunction<br>s.dll                      | ComModbu<br>sFunctions.<br>dll                   | Com<br>StdFunction<br>s.dll                      | DateTImeP<br>rocessing.d<br>ll                    | Safe<br>Values<br>DataUp-<br>date.dll            | Simple<br>Verify<br>Data<br>Statuses.<br>dll         | Summary<br>Check<br>CRC.dll                      | Values<br>DataProc<br>essing.dll                     |
| Номер версии<br>(идентификационный<br>номер) ПО          | не ниже 10.9                                     |                                                      |                                                  |                                                  |                                                  |                                                   |                                                  |                                                      |                                                  |                                                      |
| Цифровой<br>идентификатор ПО                             | EB1984E<br>0072ACF<br>E1C7972<br>69B9DB1<br>5476 | E021CF<br>9C974D<br>D7EA91<br>219B4D<br>4754D5<br>C7 | BE77C56<br>55C4F19F<br>89A1B412<br>63A16CE<br>27 | AB65EF4<br>B617E4F7<br>86CD87B<br>4A560FC9<br>17 | EC9A864<br>71F3713E<br>60C1DA<br>D056CD6<br>E373 | D1C26A2<br>F55C7FEC<br>FF5CAFF8<br>B1C056F<br>A4D | B6740D34<br>19A3BC1<br>A4276386<br>0BB6FC8<br>AB | 61C1445<br>BB04C7<br>F9BB42<br>44D4A0<br>85C6A3<br>9 | EFCC55E<br>91291DA<br>6F805979<br>32364430<br>D5 | 013E6FE<br>1081A4<br>CF0C2D<br>E95F1B<br>B6EE64<br>5 |
| Алгоритм<br>вычисления<br>цифрового<br>идентификатора ПО | MD5                                              |                                                      |                                                  |                                                  |                                                  |                                                   |                                                  |                                                      |                                                  |                                                      |

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование точки измерений                          | Измерительные компоненты                                                 |                                                                                                  |                                                             |                                                                | Сервер                                                | Вид электроэнергии         | Метрологические характеристики ИК                                         |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                       | ТТ                                                                       | ТН                                                                                               | Счетчик                                                     | УСВ                                                            |                                                       |                            | Границы допускаемой основной относительной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1        | 2                                                     | 3                                                                        | 4                                                                                                | 5                                                           | 6                                                              | 7                                                     | 8                          | 9                                                                         | 10                                                                                  |
| 1        | ВЛ 330 кВ<br>Копорская-<br>Кингисеппская<br>(00ACL10) | СТІG-500<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 47199-<br>11<br>Фазы: А; В; С | TCVT 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 57418-14<br>Фазы: А; В; С | А1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 89968-<br>23<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-<br>13 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1                                                            | 1,5<br><br>2,5                                                                      |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                      | 3                                                                    | 4                                                                                                                                                                  | 5                                                           | 6                            | 7                                                     | 8          | 9   | 10  |
|---|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 2 | ВЛ 330 кВ<br>Копорская-<br>Гатчинская<br>(00ACL20)     | СТІG-500<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 47199-11<br>Фазы: А; В; С | ТСVТ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 57418-14<br>Фазы: А; В; С<br><br>SU 362/Y<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 51360-12<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|   |                                                        |                                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                             |                              |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 4 | КВЛ 330 кВ<br>Копорская-<br>Ленинградская<br>(00ACL40) | СТІG-500<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 47199-11<br>Фазы: А; В; С | ТСVТ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 57418-14<br>Фазы: А; В; С<br><br>SU 362/Y<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 51360-12<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>54074-13 |                                                       | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|   |                                                        |                                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                             |                              |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 5 | КВЛ 330 кВ<br>Копорская –<br>Пулковская<br>(00ACL50)   | СТІG-500<br>Кл.т. 0,2S<br>2000/1<br>Рег. № 47199-11<br>Фазы: А; В; С | ТСVТ 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 57418-14<br>Фазы: А; В; С<br><br>SU 362/Y<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 51360-12<br>Фазы: А; В; С | A1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                              |                                                       | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|   |                                                        |                                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                             |                              |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                               | 3                                                                          | 4                                                                                                                                                                 | 5                                                           | 6                                                          | 7                                                     | 8          | 9   | 10  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----|-----|
| 9  | 4АТ<br>(00АВТ40)                                                                                | ТГФ-330<br>Кл.т. 0,2S<br>3000/1<br>Рег. № 79915-20<br>Фазы: А; В; С        | ДФК 362<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 72892-18<br>Фазы: А; В; С<br><br>SU 362/Y<br>Кл.т. 0,2<br>330000/√3/100/√3<br>Рег. № 51360-12<br>Фазы: А; В; С | А1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 89968-23<br><br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                                                                 |                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                             |                                                            |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 16 | Объект № 4<br>Ленинградская<br>АЭС-2,<br>энергоблок № 1,<br>1 ТЭК Г-9 (24 кВт)<br>(10ВАА10)     | ТВ-ЭК исп. М2<br>Кл.т. 0,2S<br>20000/1<br>Рег. № 56255-14<br>Фазы: А; В; С | GSE 30<br>Кл.т. 0,2<br>24000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                        | А1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                            |                                                       | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                                                                 |                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                             |                                                            |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 17 | Объект № 4<br>Ленинградская<br>АЭС-2,<br>энергоблок № 1,<br>2 ТЭК Г-9 (24 кВт)<br>(10ВАА20)     | ТВ-ЭК исп. М2<br>Кл.т. 0,2S<br>20000/1<br>Рег. № 56255-14<br>Фазы: А; В; С | GSE 30<br>Кл.т. 0,2<br>24000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                        | А1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 89968-23<br><br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                                                                 |                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                             |                                                            |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |
| 20 | Объект № 8<br>Ленинградская<br>АЭС-2,<br>энергоблок № 2,<br>1 ТЭК Г-10<br>(24 кВт)<br>(20ВАА10) | ТВ-ЭК М2<br>Кл.т. 0,2S<br>20000/1<br>Рег. № 74600-19<br>Фазы: А; В; С      | GSE 30<br>Кл.т. 0,2<br>24000/√3/100/√3<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С                                                                                        | А1802RAL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                                                            |                                                       | Активная   | 0,6 | 1,5 |
|    |                                                                                                 |                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                             |                                                            |                                                       | Реактивная | 1,1 | 2,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                            | 2                                                                                              | 3                                                                     | 4                                                                                                                  | 5                                                                | 6                            | 7                                                     | 8                          | 9              | 10             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 21                                                                                           | Объект № 8<br>Ленинградская<br>АЭС-2,<br>энергоблок № 2,<br>2 ТЭК Г-10<br>(24 кВ)<br>(20ВAA20) | ТВ-ЭК М2<br>Кл.т. 0,2S<br>20000/1<br>Рег. № 74600-19<br>Фазы: А; В; С | GSE 30<br>Кл.т. 0,2<br>24000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 48526-11<br>Фазы: А; В; С                      | A1802RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11     | УССВ-2<br>Рег. №<br>89968-23 | Серверы,<br>совместимые<br>с<br>платформой<br>x86-x64 | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| 28                                                                                           | КЛ 110 кВ<br>Ленинградская<br>АЭС-ПС САР<br>(00AEL01)                                          | ТОГФ-110<br>Кл.т. 0,2S<br>500/1<br>Рег. № 61432-15<br>Фазы: А; В; С   | ЗНГ-УЭТМ <sup>®</sup> -110<br>Кл.т. 0,2<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 53343-13<br>Фазы: А; В; С | A1802RALXQ-<br>P4GB-DW-GP-4<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. №<br>54074-13 |                                                       | Активная<br><br>Реактивная | 0,6<br><br>1,1 | 1,5<br><br>2,5 |
| Пределы смещений шкалы времени СОВБ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) |                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                    |                                                                  |                              |                                                       |                            |                | ±5 с           |

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
- 4 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 таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденные типа, а также замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                                                                                                               |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\phi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 95 до 105<br>от 1 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 до +25                                           |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\phi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -30 до +40<br>от 0 до +40<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ типа УССВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 89968-23):<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ типа УССВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54074-13):<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера АО «Концерн Росэнергоатом»:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>72<br><br>110000<br>2<br><br>74500<br>2<br><br>70000<br>1<br><br>35000<br>1                            |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для серверов:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 180<br>30<br><br>3,5                                                                                             |

Надежность системных решений:  
защита от кратковременных сбоев питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;  
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках.
- журнал серверов:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках и серверах;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
серверов.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
серверов.

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                        | Обозначение   | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------|---------------|-------------------------|
| 1                                   | 2             | 3                       |
| Трансформаторы тока                 | СТIG-500      | 12                      |
| Трансформаторы тока                 | ТГФ-330       | 3                       |
| Трансформаторы тока                 | ТВ-ЭК исп. М2 | 6                       |
| Трансформаторы тока                 | ТВ-ЭК М2      | 6                       |
| Трансформаторы тока                 | ТОГФ-110      | 3                       |
| Трансформаторы напряжения емкостные | TCVT 362      | 12                      |
| Трансформаторы напряжения           | SU 362/Y      | 15                      |
| Трансформаторы напряжения емкостные | DFK 362       | 3                       |
| Трансформаторы напряжения           | GSE 30        | 12                      |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                             | 2                                        | 3  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----|
| Трансформаторы напряжения антирезонансные элегазовые          | ЗНГ-УЭТМ®-110                            | 3  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Альфа А1800                              | 10 |
| Устройства синхронизации системного времени                   | УССВ-2                                   | 2  |
| Сервер АИИС КУЭ Ленинградской АЭС-2                           | Сервер, совместимый с платформой x86-x64 | 1  |
| Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»                             | Сервер, совместимый с платформой x86-x64 | 1  |
| Методика поверки                                              | —                                        | 1  |
| Формуляр                                                      | ДЯИМ.411732.006.ПФ-24                    | 1  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Ленинградская АЭС-2», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

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

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

#### Правообладатель

Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

ИНН 7721632827

Юридический адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25

Телефон: (495) 647-41-89

E-mail: info@rosenergoatom.ru

#### Изготовитель

Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

ИНН 7721632827

Адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25

Телефон: (495) 647-41-89

E-mail: info@rosenergoatom.ru

**Испытательный центр**

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,  
д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

