

Регистрационный № 98710-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы оптико-эмиссионные VELES

#### Назначение средства измерений

Анализаторы оптико-эмиссионные VELES (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на методе эмиссионного спектрального анализа с возбуждением пробы с помощью искры. Для возбуждения эмиссионного спектра исследуемых элементов используется искровой электрический разряд между стержневым электродом и поверхностью измеряемого образца, создаваемый искровым генератором. Спектр излучения определяется химическим составом исследуемого образца.

Конструктивно анализаторы состоят из стенда для искрового разряда с генератором возбуждения искры, оптической системы с дифракционной решёткой и системы детектирования из набора светочувствительных матриц, изготовленных по технологии комплементарной структуры металл-оксид-полупроводник (КМОП-матриц), а также системы управления и обработки измерительной информации.

В анализаторах предусмотрено создание искрового разряда в токе продувки аргоном, обеспечивающей исключение окисления при обыскривании, удаление продуктов обыскривания, а также исключение загрязнения оптической системы. Управление потоком аргона проводится в автоматическом режиме.

Для регистрации интенсивностей спектральных линий определяемых элементов в оптической системе использованы КМОП-матрицы без применения различных флуоресцирующих покрытий для исключения потери интенсивности детектируемого сигнала с течением длительного периода времени. Возможность анализа спектральных линий в области ультрафиолета обеспечивается либо вакуумированием оптической камеры, либо заполнением ее аргоном.

Анализаторы выпускаются в четырех модификациях: Mobile PRO, CM-165, CM-145, CM-700, которые отличаются внешним видом, основными характеристиками:

- Mobile PRO является мобильным средством измерений со встроенной аккумуляторной батареей и персональным компьютером, смонтированным на специальной транспортировочной тележке; данная модификация позволяет установить два сменных датчика с КМОП-матрицами;

- CM-165 и CM-145 выпускаются в настольном исполнении и различаются техническими и метрологическими характеристиками, в модификации CM-145 оптическая камера вакуумная, в модификации CM-165 – заполняется аргоном;

- CM-700 является настольным прибором с размещенными внутри тумбы анализатора вакуумным насосом, масляным фильтром, фильтрами отработанного аргона, электроникой, дополнительными отсеками и полками для размещения инструментов, образцов, аксессуаров.

Корпуса анализаторов окрашиваются в черно-серой цветовой гамме. Рабочая поверхность анализатора модификации Mobile PRO выполнена из нержавеющей стали.

Серийный номер в буквенно-цифровом формате наносится методом лазерной печати на маркировочную табличку, закреплённую на боковой или задней панели корпуса, в виде ламинированной этикетки.

Общий вид анализаторов и маркировочной таблички приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов опико-эмиссионных VELES модификаций  
а) Mobile PRO, б) CM-700, в) CM-165 и г) CM-145



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички анализаторов опико-эмиссионных VELES

Нанесение знака поверки и пломбирование анализатора не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), устанавливаемым на персональный компьютер, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать, отображать и сохранять полученные результаты. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Анализаторы защищены от вмешательства в режимы настройки (регулировки) путем установления трех уровней доступа с разграничением прав: администратора, аналитика и оператора с использованием паролей.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                               | Значение         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                 | VelesCore        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                         | не ниже 2.7.15.0 |
| Примечание – В номере версии неизменяемая часть 2.7. отвечает за метрологически значимую часть ПО |                  |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                | Значение        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                            | Mobile PRO      | CM-165 | CM-145 | CM-700 |
| Диапазон измерений массовой доли элементов <sup>1)</sup> , %                                                                                                                                                               | от 0,001 до 100 |        |        |        |
| Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения результатов измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазонах измерений:                                                                           |                 |        |        |        |
| от 0,001 до 0,1 % включ.                                                                                                                                                                                                   | 15,0            | 15,0   | 10,0   |        |
| св. 0,1 до 10,0 % включ.                                                                                                                                                                                                   | 10,0            | 5,0    | 5,0    |        |
| св. 10,0 до 50,0 % включ.                                                                                                                                                                                                  | 5,0             | 3,0    | 3,0    |        |
| св. 50,0 до 100 % включ.                                                                                                                                                                                                   | 1,5             | 1,5    | 1,5    |        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазонах измерений:                                                                                                             |                 |        |        |        |
| от 0,001 до 0,01 % включ.                                                                                                                                                                                                  | ±30             | ±20    | ±15    |        |
| св. 0,01 до 0,1 % включ.                                                                                                                                                                                                   | ±15             | ±10    | ±10    |        |
| св. 0,1 до 50 % включ.                                                                                                                                                                                                     | ±10             | ±5     | ±5     |        |
| св. 50 до 100 % включ.                                                                                                                                                                                                     | ±3              | ±3     | ±3     |        |
| Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения выходного сигнала, %                                                                                                                                   | 5               | 2      | 2      |        |
| <sup>1)</sup> Диапазон измерений может быть ограничен изготовителем в соответствии с требованиями пользователя, указывается в Паспорте на конкретный экземпляр анализатора и не может быть изменен в процессе эксплуатации |                 |        |        |        |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                             | Значение               |                   |                   |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                         | Mobile PRO             | CM-165            | CM-145            | CM-700             |
| Спектральный диапазон, нм                                                                                                                                                               | от 160 до 670          | от 160 до 900     | от 130 до 900     |                    |
| Диапазон показаний массовой доли элементов, %                                                                                                                                           | от 0,0001 до 100       |                   |                   |                    |
| Чувствительность <sup>1)</sup> , усл.ед./%, не менее                                                                                                                                    | 150                    |                   |                   |                    |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                                                                 | 220±22<br>50±1         |                   |                   |                    |
| Потребляемая мощность, кВт·А, не более                                                                                                                                                  | 400                    |                   | 700               |                    |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- высота<br>- ширина<br>- длина                                                                                                                    | 970<br>500<br>550      | 350<br>530<br>660 | 400<br>590<br>780 | 1140<br>610<br>750 |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                     | 40                     | 45                | 85                | 160                |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха (без конденсата), %, не более                                                       | от +5 до +40<br><br>90 |                   |                   |                    |
| <sup>1)</sup> Чувствительность установлена путем измерений интенсивности эмиссионного излучения марганца (Mn), массовая доля которого в стандартном образце в диапазоне от 0,1 до 1,0 % |                        |                   |                   |                    |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование показателя                 | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее      | 11       |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 150000   |

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку анализатора методом лазерной печати и на титульные листы Руководства по эксплуатации и Паспорта методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                          | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------|-------------|------------|
| 1 Анализатор оптико-эмиссионный                       | VELES       | 1 шт.      |
| 2 Персональный компьютер                              | -           | 1 шт.      |
| 3 Программное обеспечение                             | VelesCore   | 1 шт.      |
| 4 Руководство по эксплуатации                         | -           | 1 экз.     |
| 5 Методика поверки                                    | -           | 1 экз.     |
| 6 Паспорт                                             | -           | 1 экз.     |
| 7 Инструменты для проведения анализа (комплект)       | -           | 1 шт.      |
| 8 Стандартные образцы (комплект)                      | -           | 1 шт.      |
| 9 Аксессуары для проведения технического обслуживания | -           | 1 шт.      |
| 10 Система очистки отработанного газа                 | -           | 1 шт.      |
| Примечание – Позиции 2, 7-10 поставляются по Заказу   |             |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в главе 4 «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

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

Приказ Росстандарта от 23.03.2026 г. № 534 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах»

ГОСТ Р 54153-2010 Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа

ТУ 26.51.53-001-49930609-2025 Анализаторы оптико-эмиссионные VELES.  
Технические условия

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Велес-Тест»

(ООО «Велес-Тест»)

ИНН 7726354531

Юридический адрес: 101000, г. Москва, пер. Архангельский, д. 10А, офис 010

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Велес-Тест»

(ООО «Велес-Тест»)

ИНН 7726354531

Адрес: 101000, г. Москва, пер. Архангельский, д. 10А, офис 010

**Испытательный центр**

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР МЕТРОЛОГИИ  
СЕРТИФИКАЦИИ КАРТЕСТ»

(ООО «ЦМС КАРТЕСТ»)

Адрес: 129323, РОССИЯ, г. Москва, ул. Сельскохозяйственная, д. 43 стр. 1,  
помещ. 22 - 25

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314485

Регистрационный № 98711-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы бункерные агрегата циркуляционного вакуумирования стали АЦВ

### Назначение средства измерений

Весы бункерные агрегата циркуляционного вакуумирования стали АЦВ (далее – весы) предназначены для измерения массы сыпучих материалов при статическом взвешивании.

### Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов датчиков весоизмерительных тензорезисторных (далее – датчики), возникающей под действием силы тяжести, в аналоговый электрический сигнал, с последующим аналого-цифровым преобразованием и обработкой данных, с дальнейшим определением значения массы материала и выводом результата взвешивания на дисплей оператора.

Конструктивно весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) бункерного типа прямоугольного сечения, усиленного ребрами жесткости, датчиков весоизмерительных тензорезисторных, шкафа управления с встроенным в него модулем весоизмерительным.

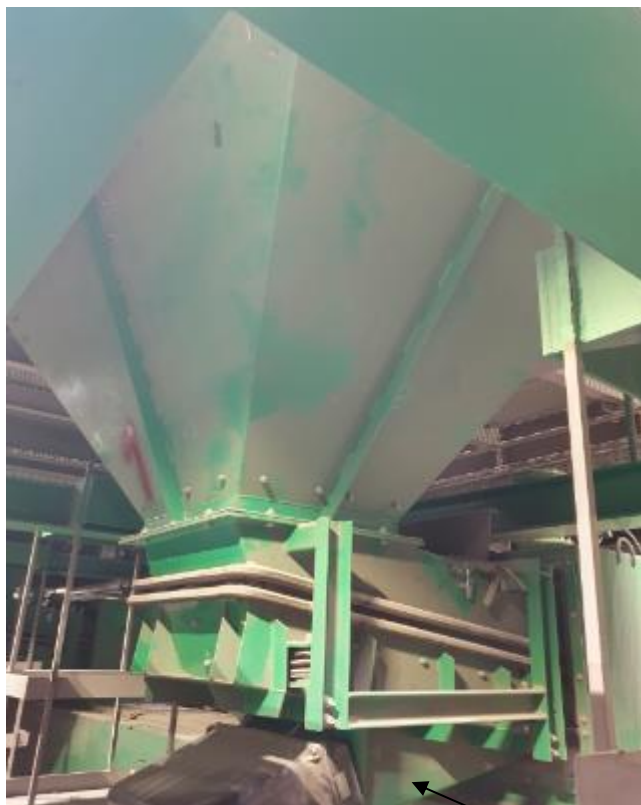
К средствам измерений данного типа относятся весы бункерные агрегата циркуляционного вакуумирования стали АЦВ модификации АЦВ-8000 с заводским номером 1В, модификации АЦВ-3000 с заводским номером 2В, модификации АЦВ-2000 с заводскими номерами 3В, 4В, 5В, 6В.

В качестве датчиков в весах используются датчики весоизмерительные тензорезисторные RTN (рег. №21175-13).

В качестве модуля весоизмерительного в весах используются модуль весоизмерительный SIWAREX WP321 фирмы Siemens.

Буквенное обозначение типа модификаций и буквенно-цифровое обозначение заводских номеров весов наносится фотохимическим или лазерным методом на маркировочную табличку, расположенную на ГПУ, что обеспечивает его сохранность и идентификацию весов в процессе эксплуатации. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбировка весов не предусмотрена.

Общий вид весов и место нанесения маркировочной таблички представлен на рисунках 1. Общий вид шкафа управления представлен на рисунке 2. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 3.



Место нанесения маркировочной таблички

Рисунок 1 – Общий вид весов и место нанесения маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид шкафа управления

| Весы АЦВ-8000         |         |
|-----------------------|---------|
| № 1В                  |         |
| Минимальная нагрузка  | 100 кг  |
| Максимальная нагрузка | 8000 кг |
| d                     | 5 кг    |

Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички весов

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весы является встроенным и метрологически значимым.

Защита от несанкционированной настройки и вмешательства параметров регулировки и измерительной информации осуществляется с помощью пароля администратора при входе соответствующее меню и ограничением доступа к шкафу управления. Шкаф управления закрывается ключом, который хранится у ответственного лица.

Метрологические характеристики весов нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО отображаются на дисплее терминала и доступны для просмотра при включении.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                   | Значения    |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения               | 50_03_WBINS |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения       | V17 upd7    |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                       | -           |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | -           |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация весов | Максимальная нагрузка (Max), кг | Минимальная нагрузка (Min), кг | Дискретность (d), кг | Интервалы взвешивания, кг                        | Пределы допускаемой абсолютной погрешности весов, кг |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| АЦВ-8000          | 8000                            | 100                            | 5                    | от 100 до 2500 включ.<br>св. 2500 до 8000 включ. | ±20,0<br>±40,0                                       |
| АЦВ-3000          | 3000                            | 40                             | 2                    | от 40 до 1000 включ.<br>св. 1000 до 3000 включ.  | ±4,0<br>±8,0                                         |
| АЦВ-2000          | 2000                            | 20                             | 1                    | от 20 до 500 включ.<br>св. 500 до 2000 включ.    | ±4,0<br>±8,0                                         |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование                                                                                                                                   | Значение                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон рабочих температур, °C                                                                                     | от +10 до +30                                      |
| Параметры электрического питания от сети переменного тока:<br>- напряжение, В<br>- частота, Гц                                                 | от 198 до 242<br>от 49 до 51                       |
| Габаритные размеры весов (длина x ширина x высота) мм, не более:<br>- модификация АЦВ-8000<br>- модификация АЦВ-3000<br>- модификация АЦВ-2000 | 3500x2000x2200<br>2000x1700x2200<br>1500x1250x2120 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики                  | Значение |
|----------------------------------------------|----------|
| Вероятность безотказной работы за 2000 часов | 0,95     |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации весов типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                 | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Весы бункерные агрегата циркуляционного вакуумирования стали | АЦВ         | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                  | -           | 1 экз.     |
| Методика поверки                                             | -           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 5 «Метод измерений» руководства по эксплуатации на весы.

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Новолипецкий металлургический комбинат»  
(ПАО «НЛМК»)  
ИНН 4823006703  
Юридический адрес: 398040, г. Липецк, пл. Металлургов, 2  
Телефон: +7 (4742) 44-42-22  
Веб-сайт: [www.nlmk.com](http://www.nlmk.com)  
E-mail: [info@nlmk.com](mailto:info@nlmk.com)

**Изготовитель**

Компания OM Siderurgica SRL, Италия  
Адрес: Piazza del Linificio, 6-20871 Vimercate (MB)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Липецкой области»  
(ФБУ «Липецкий ЦСМ»)  
Адрес: 398017, Россия, Липецкая обл., г. Липецк, ул. И.Г. Гришина, д. 9а  
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.311563  
Телефон: (4742) 56-74-44  
Веб-сайт: [www.48.csmrst.ru](http://www.48.csmrst.ru)  
E-mail: [lcsm@lcsm.ru](mailto:lcsm@lcsm.ru)

Регистрационный № 98712-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32

#### Назначение средства измерений

Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32 (далее по тексту – гигрометры) предназначены для измерений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред, равновесной относительной влажности бумаги и картона, равновесной относительной влажности пищевой и фармацевтической продукции.

#### Описание средства измерений

Принцип действия гигрометров основан на сорбционном методе измерения относительной влажности, заключающемся в изменении ёмкости сенсора влажности, представляющего собой конденсатор с тонкой плёнкой полимерного сорбента в качестве диэлектрика. Молекулы воды, обладающие высоким дипольным моментом, свободно проникают из анализируемого воздуха в полимерный адсорбирующий слой, изменяя диэлектрическую проницаемость среды между обкладками конденсатора, тем самым изменяя ёмкость конденсатора.

Гигрометры представляют собой портативные ручные измерительные приборы и включают в себя измерительный преобразователь с дисплеем, зонд влажности и температуры, подключаемый непосредственно, либо через удлинительный кабель, дата-кабель и сетевое зарядное устройство. Зонд влажности и температуры является взаимозаменяемым и включает в себя сенсор относительной влажности и сенсор температуры Pt100, встроенный микроконтроллер для цифровой обработки сигналов с сенсоров и модуль энергонезависимой памяти, содержащей градуировочные коэффициенты и параметры настройки. Зонд обеспечивает передачу сигналов относительной влажности и температуры в цифровом формате в измерительный преобразователь, предназначенный для вывода значений измеряемых величин на жидкокристаллический дисплей, выбора режимов измерений, сохранения результатов измерений в память. Гигрометры выпущены в исполнении HP32. Электрическое питание гигрометров осуществляется с помощью литий-полимерного аккумулятора 3,7 В, 1000 мАч.

К гигрометрам данного типа относятся следующие серийные номера №№ 5250511, 5250512, 5250513, 5250515, 5250539, 5250698, 5250793, 5250794, 5250799, 5250800, 5250505, 5250509, 5250510, 5250821, 5241812, 5241809, 5241811, 5241810.

Зонды относительной влажности и температуры выполнены в различных конструктивных исполнениях:

- HC2A-S (Ø15x108 мм, в пластиковом корпусе черного цвета, с несъёмным фильтром 40 мкм)
- HC2A-SM (Ø15x109 мм, в стальном корпусе, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм)
- HC2A-SH (Ø15x108 мм, в пластиковом корпусе черного цвета, с несъёмным фильтром 40 мкм)
- HC2A-S3 (Ø15x108 мм, в пластиковом корпусе белого цвета, с несъёмным фильтром 40 мкм)

- HC2A-S3A (Ø15x108 мм, в пластиковом корпусе белого цвета, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм)
- HC2A-S3H (Ø15x108 мм, в пластиковом корпусе белого цвета, с несъёмным фильтром 40 мкм)
- HC2A-S-HH (Ø15x108 мм, в пластиковом корпусе черного цвета, без фильтра)
- HC2-SM-HH (Ø15x109 мм, в стальном корпусе, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм)
- HC2-C04 (Ø4x57 мм, в стальном корпусе, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, без фильтра)
- HC2-C05 (Ø5x51 мм, в корпусе из латуни с никелевым покрытием, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, без фильтра)
- HC2-HP28 (Ø10x280 мм, в стальном корпусе, ручка из POM пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2-HP50 (Ø10x500 мм, в стальном корпусе, ручка из POM пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2-HS28 (плоский щуп 18x3x280 мм, в дюралевом корпусе, ручка из POM пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра)
- HC2-IS25 (Ø34x80 мм, в пластиковом корпусе черного цвета и стальной резьбой 3/4" G, с несъёмным стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IC102 (Ø15x100 мм, в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IC105 (Ø15x100 мм, в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 5 метров, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IC302 (Ø15x250 мм в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IC402-A (Ø15/25x428 мм в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IC702-A (Ø15/25x728 мм в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2-HK25 (Ø15x250 мм, в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2-HK40 (Ø15x400 мм, в корпусе из термостойкого PEEK пластика, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IM102-M (Ø15x130 мм, в корпусе из нержавеющей стали, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IM302-M (Ø15x280 мм, в корпусе из нержавеющей стали, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IM305-M (Ø15x280 мм, в корпусе из нержавеющей стали, с несъёмным удлинительным кабелем 5 метров, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)

- HC2A-IE02-G (Ø15x148 мм, с резьбой 1/2" G, в корпусе из нержавеющей стали, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10мкм )
- HC2A-IE02-NPT (Ø15x148 мм, с резьбой 1/2" NPT, в корпусе из нержавеющей стали, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10мкм
- HC2A-IM102-M (Ø15x86 мм, в стальном корпусе, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)
- HC2A-IM302-M (Ø15x236 мм, в стальном корпусе, с несъёмным удлинительным кабелем 2 метра, с съёмным стальным сеточным фильтром 25 мкм, или тефлоновым фильтром 10 мкм, или стальным пористым фильтром 10 мкм)

Все зонды относительной влажности и температуры могут использоваться с дополнительными съёмными удлинительными кабелями 1, 2 или 5 метров.

Общий вид гигрометров представлен на рисунке 1.

Гигрометры имеют серийные номера, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра, которые нанесены с помощью наклейки на заднюю панель в виде цифрового обозначения (рисунок 2). Серийный номер на корпусе гигрометра должен соответствовать серийному номеру, отображаемому в меню гигрометра (рисунок 3).

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

Место пломбировки корпуса измерительного преобразователя от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки показаны на рисунке 2.



Рисунок 1 – общий вид  
гигрометров Rotronic HygroPalm  
HP32

Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки, серийного  
номера и пломбирования от несанкционированного  
доступа



Рисунок 3 – Отображение серийного номера и версии встроенного программного обеспечения на дисплее. Для вывода меню отображения серийного номера - 3 раза нажать клавишу «ОК»

### Программное обеспечение

Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32 имеют встроенное программное обеспечение (ПО) зондов влажности и температуры и измерительного преобразователя. ПО измерительного преобразователя обеспечивает следующие основные функции:

- управление питанием измерительного преобразователя и зондов;
- обработку и передачу измерительной информации от зондов;
- отображение результатов измерений и служебной информации на встроенном дисплее;
- отображение серийного номера и служебной информации на встроенном дисплее;
- запись, хранение и считывание данных из встроенной энергонезависимой памяти;
- формирование аналоговых и цифровых выходных сигналов;
- пересчет единиц влажности по запросу пользователя;
- самодиагностику аппаратной части измерительного преобразователя.

ПО зондов влажности и температуры выполняет следующие функции:

- обработку и передачу измерительной информации от сенсоров;
- запись измерительной информации в память.

Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32 могут работать с автономным ПО.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик гигрометров.

Гигрометры имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - «средний» по Р 50.2.077—2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО.

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение           |
|-------------------------------------------|--------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | HP32_9102_V1_6.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.6        |

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики гигрометров приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                      | Значение            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Диапазон измерений относительной влажности, %                                                                                                                                    | от 0 до 100         |
| Диапазон измерений температуры, °С                                                                                                                                               |                     |
| - для зондов исполнений HC2-HP28, HC2-HP50, HC2-HS28, HC2-C04, HC2-C05, HC2-IS25                                                                                                 | от -40 до +85       |
| - для зонда исполнения HC2A-S, HC2A-SM, HC2A-SH, HC2A-S3, HC2A-S3A, HC2A-S3H, HC2A-S-HH, HC2-SM-HH                                                                               | от -50 до +100      |
| - для зондов исполнений HC2A-IC102, HC2A-IC105, HC2A-IC302, HC2A-IC402-A, HC2A-IC702-A, HC2-HK25, HC2-HK40, HC2A-IM102-M, HC2A-IM302-M, HC2A-IM305-M, HC2A-IE02-G, HC2A-IE02-NPT | от -70 до +180      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %                                                                                                  | $\pm 1$             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С                                                                                                             | $\pm(0,1+0,002t)$ * |
| * где t – значение температуры по модулю, °С                                                                                                                                     |                     |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                | Значение      |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более | 30×63×160     |
| Масса, кг, не более                                        | 0,185         |
| Условия эксплуатации:                                      |               |
| - температура окружающей среды, °С                         | от -10 до +60 |
| - относительная влажность, % (без конденсации)             | от 0 до 100   |
| Параметры электрического питания:                          |               |
| - напряжение питания постоянного тока, В                   | 3,7           |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                       | 0,04          |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики             | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 24000    |
| Средний срок службы, лет, не менее      | 8        |

## Знак утверждения типа

нанесен на заднюю крышку корпуса гигрометра в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским методом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплект поставки гигрометров

| Наименование                                          | Обозначение                                                                                                                                                            | Количество |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Гигрометр Rotronic HygroPalm HP32                     | Сер.№ 5250511, 5250512, 5250513, 5250515, 5250539, 5250698, 5250793, 5250794, 5250799, 5250800, 5250505, 5250509, 5250510, 5250821, 5241812, 5241809, 5241811, 5241810 | 18 шт.     |
| Паспорт                                               | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Руководство по эксплуатации                           | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Измерительный блок                                    | -                                                                                                                                                                      | 18 шт.     |
| Зонд влажности и температуры                          | -                                                                                                                                                                      | 18 шт.     |
| Дата-кабель micro-USB                                 | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Крепежная клипса                                      | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Ремешок с замком                                      | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Чехол                                                 | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Сетевое зарядное устройство с USB выходом (по заказу) | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Защитный фильтр зонда (по заказу)                     | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Удлинительный кабель зонда (по заказу)                | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |
| Диск с программным обеспечением (по заказу)           | -                                                                                                                                                                      | 18 экз.    |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Настройка» документа «Гигрометры Rotronic HygroPalm HP32. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»

Стандарт предприятия фирмы «Rotronic AG», Швейцария

## Правообладатель

Фирма «Rotronic AG», Швейцария  
Адрес: Grindelstrasse 6, CH-8303 Bassersdorf, Switzerland  
Телефон: +41 44 838 11 11  
E-mail: measure@rotronic.ch

## Изготовитель

Фирма «Rotronic AG», Швейцария  
Адрес: Grindelstrasse 6, CH-8303 Bassersdorf, Switzerland  
Телефон: +41 44 838 11 11  
E-mail: measure@rotronic.ch

**Испытательный центр**

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

Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ  
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314164

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 11 » \_\_\_\_\_ июня 2026 г. № 1145

Регистрационный № 98713-26

Лист № 1  
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС**

**Назначение средства измерений**

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РВС-400, РВС-1000 и представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения с номинальными вместимостями 400 и 1000 м<sup>3</sup> соответственно.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на цилиндрическую стенку резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары РВС-400 зав.№ 1.7, РВС-1000 зав.№№ 1.1, 1.3, 1.5, расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Анабарский улус, территория склада ГСМ п. Саскылах.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС, РВС-1000 зав.№№ 1.1, 1.3, 1.5 с указанием места нанесения заводских номеров



Рисунок 2 – Общий вид резервуара вертикального стального цилиндрического РВС, РВС-400 зав.№ 1.7 с указанием места нанесения заводских номеров

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                         | Значение |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Модификация                                                                         | РВС-400  | РВС-1000 |
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                             | 400      | 1000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, % | ±0,20    |          |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                   | Значение                          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| Модификация                                                                                   | РВС-400                           | РВС-1000 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- атмосферное давление, кПа | от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,0 |          |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |          |
|------------------------------------|----------|----------|
| Модификация                        | РВС-400  | РВС-1000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 30       |          |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар вертикальный стальной цилиндрический | РВС         | 1 шт.      |
| Паспорт                                        | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                         | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 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

Акционерное общество «Алмазы Анабара»  
(АО «Алмазы Анабара»)  
ИНН: 1435152770

Юридический адрес: 677027, Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Кирова 18 блок "Б"

Телефон: +7 (4112) 49-60-00

E-mail: office@alanab.alrosa.ru

**Изготовитель**

Акционерное общество «Алмазы Анабара»  
(АО «Алмазы Анабара»)  
ИНН: 1435152770  
Адрес: 677027, Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), г. Якутск,  
ул. Кирова 18 блок "Б"  
Телефон: +7 (4112) 49-60-00  
E-mail: office@alanab.alrosa.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)  
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.13, офис 33  
Адрес местонахождения: 420043, РТ, г.Казань, ул. Вишневского, д. 26а, кабинет №19  
Телефон: +7(843) 513-30-75  
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru  
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.312275

Регистрационный № 98714-26

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-400

#### Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-400 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

#### Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (емкостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на цилиндрическую стенку резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары РВС-400 зав.№№ 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.5, 1.2.7, 1.2.8, 1.2.9 расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Оленекский улус, территория склада ГСМ участка Большая Куонамка.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС-400 с указанием места нанесения заводских номеров

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                         | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Тип резервуара                                                                      | РВС-400  |
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                             | 400      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, % | ±0,20    |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                   | Значение                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- атмосферное давление, кПа | от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,0 |

Таблица 3 – Показатели надежности

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар вертикальный стальной цилиндрический | РВС-400     | 1 шт.      |
| Паспорт                                        | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                         | -           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в разделе 7 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

Акционерное общество «Алмазы Анабара»  
(АО «Алмазы Анабара»)  
ИНН: 1435152770  
Юридический адрес: 677027, Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Кирова 18 блок "Б"  
Телефон: +7 (4112) 49-60-00  
E-mail: office@alanab.alrosa.ru

## Изготовитель

Акционерное общество «Алмазы Анабара»  
(АО «Алмазы Анабара»)  
ИНН: 1435152770  
Адрес: 677027, Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Кирова 18 блок "Б"  
Телефон: +7 (4112) 49-60-00  
E-mail: office@alanab.alrosa.ru

## Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)  
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.13, офис 33  
Адрес местонахождения: 420043, РТ, г.Казань, ул. Вишневского, д. 26а, кабинет №19  
Телефон: +7(843) 513-30-75  
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru  
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.312275

Регистрационный № 98715-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Твердомеры Виккерса-Кнупа Fness V

#### Назначение средства измерений

Твердомеры Виккерса-Кнупа Fness V (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса или алмазной пирамиды Кнупа, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка для шкал Виккерса и длины большей диагонали восстановленного отпечатка для шкал Кнупа.

Конструктивно твердомеры имеют металлический корпус серого или иного цвета и состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Твердомеры выпускаются в четырех модификациях: Fness V0510A, Fness V0510CA, Fness V02652A, Fness V02652CA.

Модификации твердомеров отличаются диапазоном прикладываемых нагрузок и исполнением рабочего стола: Исполнение стола может быть моторизованным, символ в обозначении «CA», или на микрометрических винтах, символ в обозначении «A».

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на задней панели корпуса твердомера.

Общий вид твердомеров приведён на рисунках 1, 2. Место нанесения серийного номера на твердомеры представлено на рисунке 3.

Пломбирование твердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на корпус твердомеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид твердомеров  
Виккерса-Кнупа  
Fness V0510A, Fness V02652A



Рисунок 2 – Общий вид твердомеров  
Виккерса-Кнупа  
Fness V0510CA, Fness V02652CA



Место нанесения  
серийного номера на  
маркировочной  
табличке

Рисунок 3 – Вид задней панели корпуса твердомеров  
с указанием места нанесения серийного номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) твердомеров является метрологически значимым и используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

ПО является неизменным, возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию отсутствует.

Влияние ПО твердомеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение *        |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | FeiMa Measure     | Thixomet MHT       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже v 1.0.0.1 | не ниже v. 3.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -                 | -                  |
| * В соответствии с заказом                                      |                   |                    |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок

| Модификация твердомеров         | Испытательные нагрузки, Н                                                      | Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, % |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Fness V0510A<br>Fness V0510CA   | 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61;<br>29,42; 49,03; 98,07                      | ±1,0                                                                     |
| Fness V02652A<br>Fness V02652CA | 1,961; 2,942; 4,903; 9,807; 19,61;<br>29,42; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3 |                                                                          |

Таблица 3 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

| Диапазон измерений твёрдости HV | Шкалы               | Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV (±) | Размах чисел твёрдости HV, не более |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| От 50<br>до 75 включ.           | HV20; HV30; HV50    | 3,0                                                | 2,4                                 |
|                                 | HV3; HV5; HV10      | 3,0                                                | 3,0                                 |
|                                 | HV1; HV2            | 3,0                                                | 3,0                                 |
|                                 | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 3,1                                                | 2,9                                 |

Продолжение таблицы 3

| Диапазон измерений твёрдости HV | Шкалы               | Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV ( $\pm$ ) | Размах чисел твёрдости HV, не более |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Св. 75<br>до 125 включ.         | HV20; HV30; HV50    | 3,0                                                      | 3,0                                 |
|                                 | HV3; HV5; HV10      | 3,0                                                      | 3,0                                 |
|                                 | HV1; HV2            | 4,0                                                      | 4,0                                 |
|                                 | HV0,5               | 3,0                                                      | 3,5                                 |
|                                 | HV0,2; HV0,3        | 4,0                                                      | 4,0                                 |
| Св. 125<br>до 250 включ.        | HV20; HV30; HV50    | 6,0                                                      | 7,0                                 |
|                                 | HV3; HV5; HV10      | 8,0                                                      | 10,0                                |
|                                 | HV1; HV2            | 10,0                                                     | 10,0                                |
|                                 | HV0,5               | 13,0                                                     | 10,0                                |
|                                 | HV0,3               | 14,0                                                     | 10,0                                |
| Св. 250<br>до 350 включ.        | HV0,2               | 16,0                                                     | 10,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 7,0                                                      | 8,0                                 |
|                                 | HV20                | 10,0                                                     | 10,0                                |
|                                 | HV3; HV5; HV10      | 11,0                                                     | 12,0                                |
|                                 | HV1; HV2            | 13,0                                                     | 13,0                                |
| Св. 350<br>до 525 включ.        | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 17,0                                                     | 15,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 10,0                                                     | 12,0                                |
|                                 | HV5; HV10; HV20     | 15,5                                                     | 17,0                                |
|                                 | HV2; HV3            | 20,0                                                     | 20,0                                |
|                                 | HV1                 | 25,0                                                     | 25,0                                |
| Св. 525<br>до 650 включ.        | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 25,0                                                     | 22,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 13,0                                                     | 13,0                                |
|                                 | HV5; HV10; HV20     | 19,0                                                     | 19,0                                |
|                                 | HV2; HV3            | 26,0                                                     | 26,0                                |
|                                 | HV1                 | 31,0                                                     | 31,0                                |
| Св. 650<br>до 750 включ.        | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 30,0                                                     | 26,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 15,0                                                     | 15,0                                |
|                                 | HV5; HV10; HV20     | 22,0                                                     | 22,0                                |
|                                 | HV2; HV3            | 30,0                                                     | 29,6                                |
|                                 | HV1                 | 42,0                                                     | 38,5                                |
| Св. 750<br>до 850 включ.        | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 35,0                                                     | 30,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 17,0                                                     | 19,0                                |
|                                 | HV5; HV10; HV20     | 25,0                                                     | 30,0                                |
|                                 | HV2; HV3            | 36,0                                                     | 36,0                                |
|                                 | HV1                 | 51,0                                                     | 51,0                                |
| Св. 850<br>до 1000 включ.       | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 50,0                                                     | 40,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 20,0                                                     | 20,0                                |
|                                 | HV10; HV20          | 30,0                                                     | 30,0                                |
|                                 | HV3; HV5            | 40,0                                                     | 38,0                                |
|                                 | HV2                 | 50,0                                                     | 50,0                                |
| Св. 1000<br>до 1250 включ.      | HV1                 | 60,0                                                     | 57,0                                |
|                                 | HV0,2; HV0,3; HV0,5 | 60,0                                                     | 42,0                                |
|                                 | HV30; HV50          | 24,0                                                     | 24,0                                |
|                                 | HV20; HV10          | 35,0                                                     | 35,0                                |
|                                 | HV3; HV5            | 45,0                                                     | 52,0                                |
| Св. 1000<br>до 1250 включ.      | HV2                 | 50,0                                                     | 50,0                                |
|                                 | HV1                 | 68,0                                                     | 68,0                                |
|                                 | HV0,5               | 70,0                                                     | 66,0                                |

Продолжение таблицы 3

| Диапазон измерений твёрдости HV                                                    | Шкалы      | Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV ( $\pm$ ) | Размах чисел твёрдости HV, не более |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Св. 1250<br>до 1500 включ.                                                         | HV30; HV50 | 26,0                                                     | 26,0                                |
|                                                                                    | HV10; HV20 | 39,0                                                     | 39,0                                |
|                                                                                    | HV3; HV5;  | 65,0                                                     | 65,0                                |
|                                                                                    | HV1; HV2   | 77,0                                                     | 77,0                                |
|                                                                                    | HV0,5      | 78,0                                                     | 72,0                                |
| П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений |            |                                                          |                                     |

Таблица 4 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Кнупа

| Диапазон измерений чисел твёрдости НК                                              | Шкалы           | Пределы допускаемых абсолютных погрешностей НК ( $\pm$ ) | Размах чисел твёрдости НК, не более |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| От 17<br>до 150 включ.                                                             | НК0,5; НК1; НК2 | 10,4                                                     | 10,4                                |
|                                                                                    | НК0,2; НК0,3    | 11,6                                                     | 11,6                                |
| Св. 150<br>до 350 включ.                                                           | НК0,5; НК1; НК2 | 26,0                                                     | 26,0                                |
|                                                                                    | НК0,2; НК0,3    | 27,0                                                     | 27,0                                |
| Св. 350<br>до 650 включ.                                                           | НК0,5; НК1; НК2 | 39,0                                                     | 39,0                                |
|                                                                                    | НК0,2; НК0,3    | 42,0                                                     | 42,0                                |
| Св. 650<br>до 800 включ.                                                           | НК0,5; НК1; НК2 | 44,2                                                     | 44,2                                |
|                                                                                    | НК0,2; НК0,3    | 46,8                                                     | 46,8                                |
| Св. 800<br>до 1000 включ.                                                          | НК0,5; НК1; НК2 | 65,0                                                     | 65,0                                |
|                                                                                    | НК0,2; НК0,3    | 80,6                                                     | 80,6                                |
| Св. 1000<br>до 1500 включ.                                                         | НК0,5; НК1; НК2 | 83,2                                                     | 83,2                                |
|                                                                                    | НК0,2; НК0,3    | 130,0                                                    | 130,0                               |
| П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений |                 |                                                          |                                     |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                             | Значение                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Условия эксплуатации<br>температура окружающего воздуха, °С<br>относительная влажность окружающего воздуха, %, не более | от +15 до +35<br>80              |
| Параметры электрического питания<br>напряжение переменного тока, В<br>частота переменного тока, Гц                      | от 207 до 253<br>от 49,5 до 50,5 |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>длина<br>ширина<br>высота                                                           | 690<br>325<br>830                |
| Масса, кг, не более                                                                                                     | 80                               |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом. Нанесение знака поверки на корпус твердомера не предусмотрено.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность твердомера

| Наименование                      | Обозначение     | Количество |
|-----------------------------------|-----------------|------------|
| Твердомер Виккерса-Кнупа          | Fness V         | 1 шт.      |
| Персональный компьютер *          | -               | 1 шт.      |
| Внешнее программное обеспечение * | -               | 1 шт.      |
| Принадлежности                    | -               | 1 комплект |
| Руководство по эксплуатации       | Fness V - 01 РЭ | 1 экз.     |
| * В соответствии с заказом        |                 |            |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 4 «Эксплуатация прибора» документа «Fness V - 01 РЭ. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твёрдости по Виккерсу.  
Часть 1. Метод измерения

ГОСТ Р ИСО 4545-1-2015 Материалы металлические. Определение твердости по Кнупу. Часть 1. Метод испытания

Приказ Росстандарта от 14.08.2024 № 1898 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа»

Стандарт предприятия «Твердомеры Виккерса-Кнупа Fness V. СП»

## Правообладатель

Компания «Suzhou Fema Test-tech Co., Ltd», Китай

Адрес: No.1, Baoda Road, Industrial Park, Suzhou City, Jiangsu Province, China

## Изготовитель

Компания «Suzhou Fema Test-tech Co., Ltd», Китай

Адрес: No.1, Baoda Road, Industrial Park, Suzhou City, Jiangsu Province, China

## Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13

Регистрационный № 98716-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хромато-масс-спектрометры жидкостные TQL-6300

#### Назначение средства измерений

Хромато-масс-спектрометры жидкостные TQL-6300 (далее – хромато-масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания компонентов, входящих в состав органических и неорганических смесей веществ.

#### Описание средства измерений

Принцип действия хромато-масс-спектрометров основан на разделении компонентов пробы при её прохождении в потоке подвижной фазы через хроматографическую колонку и регистрации аналитического сигнала от ионов компонента с помощью масс-спектрометра.

Хромато-масс-спектрометр состоит из жидкостного хроматографа, включающего корпус для бутылей с подвижной фазой, бинарный насос и автодозатор, установленных на подставку, и отдельно стоящих термостата для хроматографических колонок (для 2 или 6 колонок) и масс-спектрометра. Масс-спектрометр включает в себя блок ионизации пробы типа электроспрей (с положительной и отрицательной ионизацией), турбомолекулярный насос, тройной квадрупольный масс-анализатор и регистрирующий ионы детектор на основе электронного умножителя.

Нанесение знака поверки на хромато-масс-спектрометры и их пломбирование не предусмотрено.

Серийные номера модулей, входящих в состав хромато-масс-спектрометра, указываются в его паспорте. Серийным номером, идентифицирующим хромато-масс-спектрометр, является серийный номер масс-спектрометра, который наносится на информационную табличку (шильд) масс-спектрометра в цифровом формате методом печати в процессе её изготовления.

Общий вид хромато-масс-спектрометров приведен на рисунке 1.

Вид информационной таблички (шильда) приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид хромато-масс-спектрометров



Рисунок 2 – Вид информационной таблички (шильда)

### Программное обеспечение

Хромато-масс-спектрометры оснащены встроенным программным обеспечением и автономным программным обеспечением Data acquisition software и TQMS Data Processing (далее по тексту – ПО). Идентификационные данные автономного ПО приведены в таблице 1.

Встроенное ПО предназначено для выполнения аппаратных функций хромато-масс-спектрометра и передачи данных в автономное ПО. Идентификационные данные встроенного ПО пользователю недоступны.

Метрологически значимая часть ПО Data acquisition software выполняет следующие функции:

- управление хромато-масс-спектрометром;
- настройку режимов работы;
- проведение диагностических проверок;
- получение масс-спектров и хроматограмм, и их сохранение.

Метрологически значимая часть ПО TQMS Data Processing выполняет следующие функции:

- обработку и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков.

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.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                  |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Data Acquisition Software | TQMS Data Processing |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                     | V1.x.x <sup>1)</sup>      | 1.x.x <sup>1)</sup>  |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                         | -                    |
| <sup>1)</sup> Номер версии записывается в виде метрологически значимой (неизменяемой) части ПО, указанной в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения в начале номера версии (до первой точки), и последующим рядом цифр, принимающих значения от 0 до 9, которые описывают модификации ПО (обозначенных буквой «х»). |                           |                      |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                             | Значение       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Диапазон массовых чисел, а.е.м.                                                                                                                                                                                         | от 5,0 до 2000 |
| Отношение сигнал/шум (отрицательная ионизация; при отслеживании множественных реакций (MRM) при вводе 5 мкл раствора левомицетина с концентрацией 0,2 пг/мкл для перехода m/z 321>152), не менее                        | 100 000        |
| Отношение сигнал/шум (положительная ионизация; при отслеживании множественных реакций (MRM) при вводе 5 мкл раствора резерпина с концентрацией 0,2 пг/мкл для перехода m/z 609>195), не менее                           | 100 000        |
| Относительное СКО выходного сигнала (отрицательная ионизация; при отслеживании множественных реакций (MRM) при вводе 5 мкл раствора левомицетина с концентрацией 10 пг/мкл для перехода m/z 321>152; n=6), %, не более: |                |
| - по площади пика                                                                                                                                                                                                       | 8,0            |
| - по времени удерживания                                                                                                                                                                                                | 2,0            |
| Относительное СКО выходного сигнала (положительная ионизация; при отслеживании множественных реакций (MRM) при вводе 5 мкл раствора резерпина с концентрацией 10 пг/мкл для перехода m/z 609>195; n=6), %, не более:    |                |
| - по площади пика                                                                                                                                                                                                       | 8,0            |
| - по времени удерживания                                                                                                                                                                                                | 2,0            |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:<br>- масс-спектрометр<br>- насос форвакуумный<br>- корпус для бутылей с подвижной фазой<br>- автодозатор<br>- насос бинарный<br>- термостат колонок (для 2 колонок)<br>- термостат колонок (для 6 колонок)<br>- подставка | 800×700×590<br>450×300×300<br>330×350×100<br>330×550×360<br>330×540×185<br>120×320×405<br>170×345×600<br>330×540×60 |
| Масса, кг, не более:<br>- масс-спектрометр<br>- насос форвакуумный<br>- корпус для бутылей с подвижной фазой<br>- автодозатор<br>- насос бинарный<br>- термостат колонок (для 2 колонок)<br>- термостат колонок (для 6 колонок)<br>- подставка                      | 150<br>50<br>2,7<br>21<br>22<br>8,5<br>16<br>5                                                                      |
| Потребляемая мощность, В·А, не более:<br>- масс-спектрометр<br>- насос форвакуумный<br>- автодозатор<br>- насос бинарный<br>- термостат колонок (для 2 или 6 колонок)                                                                                               | 1300<br>1300<br>250<br>450<br>550                                                                                   |
| Напряжение питания частотой (50±1) Гц, В                                                                                                                                                                                                                            | 220±22                                                                                                              |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность, %, не более                                                                                                                                                            | от +17 до +28<br>75                                                                                                 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики              | Значение |
|------------------------------------------|----------|
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее | 10 000   |

### Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку (шильд), расположенную на задней панели масс-спектрометра, методом наклейки с изображением знака и на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность хромато-масс-спектрометра

| Наименование                        | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------|-------------|------------|
| Хромато-масс-спектрометр жидкостный | TQL-6300    | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации         | —           | 1 экз.     |
| Паспорт                             | —           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Хромато-масс-спектрометры жидкостные TQL-6300. Руководство по эксплуатации», глава «Эксплуатация прибора».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений хромато-масс-спектрометры применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

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

Стандарт предприятия «Хромато-масс-спектрометры жидкостные TQL-6300». Ningbo HEALTH Gene Technologies Co., Ltd., Китай

**Правообладатель**

Ningbo HEALTH Gene Technologies Co., Ltd., Китай  
Адрес: 396 Mingzhu Road, Ningbo High-tech Zone, Ningbo, Zhejiang, China  
Телефон: +86 (0) 574 2797 8799  
E-mail: contact@hgt.cn

**Изготовитель**

Ningbo HEALTH Gene Technologies Co., Ltd., Китай  
Адрес: 396 Mingzhu Road, Ningbo High-tech Zone, Ningbo, Zhejiang, China  
Телефон: +86 (0) 574 2797 8799  
E-mail: contact@hgt.cn

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713-01-14  
E-mail: info@vniim.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98717-26

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Трансформаторы тока LZZBJ9-10

#### Назначение средства измерений

Трансформаторы тока LZZBJ9-10 (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Ток первичной обмотки трансформаторов создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

Конструкция трансформаторов – опорные с литой изоляцией.

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

Рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое.

Крепление трансформаторов осуществляется с помощью четырех болтов. Заземляющий зажим находится на опорной плите трансформаторов. На боковой стенке корпуса трансформаторы имеют табличку с указанием технических данных и заводского номера в виде цифровых обозначений, однозначно идентифицирующих каждый экземпляр. Заводской номер наносится на табличку технических данных трансформатора методом лазерной гравировки.

Трансформаторы изготовлены в следующих модификациях: LZZBJ9-10K2 и LZZBJ9-10C5G3, имеющих незначительные отличия корпуса.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока LZZBJ9-10 модификации LZZBJ9-10K2 с заводскими номерами 24040866020001, 24040866020002, 24040866020003, 24040866020004, 24040866020005, 24040866020006, 24040866020007, 24040866020008, 24040866020009, 24040866020010, 24040866020011, 24040866020012 и модификации LZZBJ9-10C5G3 с заводскими номерами 24040866010001, 24040866010002, 24040866010003, 24040866010006, 24040866010007, 24040866010008, 24040866010009, 24040866010010, 24040866010011, 24040866010013, 24040866010015, 24040866010017, 24040866010018, 24040866010019, 24040866010021, 24040866010022, 24040866010023, 24040866010024, 24040866010025, 24040866010026, 24040866010027, 24040866010028, 24040866010029, 24040866010030, 24040866010031, 24040866010032, 24040866010033, 24040866010034, 24040866010035, 24040866010036, 24040866030001, 24040866030002, 24040866030003, 24040866030004, 24040866030005, 24040866030006,

24040866030007, 24040866030008, 24040866030009, 24040866030010, 24040866030011,  
24040866030012, 24040866030013, 24040866030014, 24040866030015, 24040866030016,  
24040866030017, 24040866030018, 24040866030019, 24040866030020, 24040866030021,  
24040866030022, 24040866030023, 24040866030024, 24040866030025, 24040866030026,  
24040866030027, 24040866030028, 24040866030029, 24040866030030, 24040866030031,  
24040866030032, 24040866030033, 24040866030034, 24040866030035, 24040866030036,  
24040866030037, 24040866030038, 24040866030039, 24040866030040, 24040866030041,  
24040866030042, 24040866030043, 24040866030044, 24040866030045, 24040866030046,  
24040866030047, 24040866030048, 24040866030049, 24040866030050, 24040866030051,  
24040866030052, 24040866030053, 24040866030054, 24040866030055, 24040866030056,  
24040866030057, 24040866030058, 24040866030059, 24040866030060, 25070002010001,  
25070002010002, 25070002010003, 25080130010001, 25080130010002, 25080130010003.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

Общий вид средства измерений и обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения заводских номеров представлено представлено на рисунках 1 и 2.

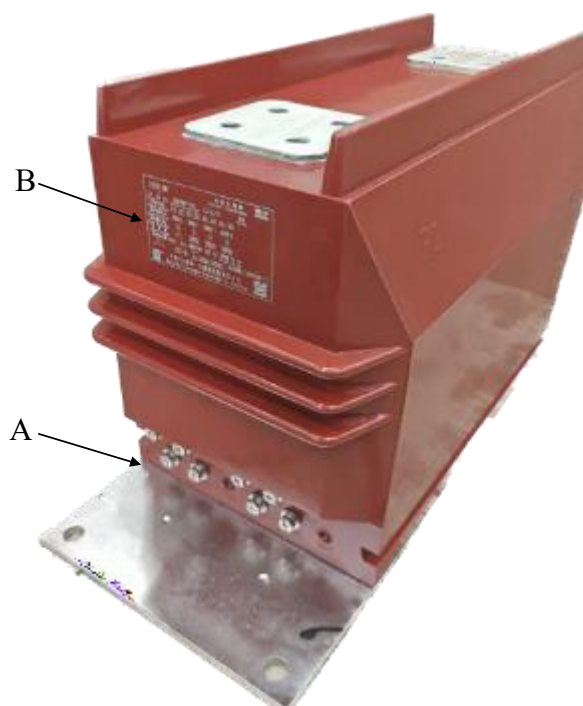


Рисунок 1 – Общий вид модификации LZZBJ9-10K2, обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа (А) и обозначение места нанесения заводского номера (В)

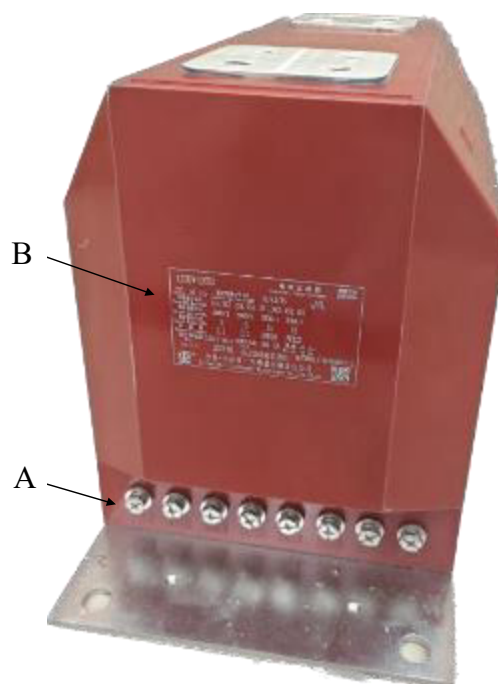


Рисунок 2 – Общий вид модификации LZZBJ9-10C5G3 обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа (А) и обозначение места нанесения заводского номера (В)

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальное напряжения трансформаторов, кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10       |
| Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2000     |
| - для заводских номеров 24040866020001, 24040866020002, 24040866020003, 24040866020004, 24040866020005, 24040866020006, 24040866020007, 24040866020008, 24040866020009, 24040866020010, 24040866020011, 24040866020012<br>- для заводских номеров 24040866030001, 24040866030002, 24040866030003, 24040866030004, 24040866030005, 24040866030006, 24040866030007, 24040866030008, 24040866030009, 24040866030010, 24040866030011, 24040866030012, 24040866030013, 24040866030014, 24040866030015, 24040866030016, 24040866030017, 24040866030018, 24040866030019, 24040866030020, 24040866030021, 24040866030022, 24040866030023, 24040866030024, 24040866030025, 24040866030026, 24040866030027, 24040866030028, 24040866030029, 24040866030030, 24040866030031, 24040866030032, 24040866030033, 24040866030034, 24040866030035, 24040866030036, 24040866030037, 24040866030038, 24040866030039, 24040866030040, 24040866030041, 24040866030042, 24040866030043, 24040866030044, 24040866030045, 24040866030046, 24040866030047, 24040866030048, 24040866030049, 24040866030050, 24040866030051, 24040866030052, 24040866030053, 24040866030054, 24040866030055, 24040866030056, 24040866030057, 24040866030058, 24040866030059, 24040866030060, 25070002010001, 25070002010002, 25070002010003, 25080130010001, 25080130010002, 25080130010003 |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 400      |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| - для заводских номеров 24040866010001, 24040866010002, 24040866010003, 24040866010006, 24040866010007, 24040866010008, 24040866010009, 24040866010010, 24040866010011, 24040866010013, 24040866010015, 24040866010017, 24040866010018, 24040866010019, 24040866010021, 24040866010022, 24040866010023, 24040866010024, 24040866010025, 24040866010026, 24040866010027, 24040866010028, 24040866010029, 24040866010030, 24040866010031, 24040866010032, 24040866010033, 24040866010034, 24040866010035, 24040866010036                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 150         |
| Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$ , А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1           |
| Номинальная частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50          |
| Класс точности обмотки для измерений и учета по ГОСТ 7746-2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5S/0,5S   |
| Класс точности обмоток для защиты по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10PR/10PR   |
| - для заводских номеров 24040866020001, 24040866020002, 24040866020003, 24040866020004, 24040866020005, 24040866020006, 24040866020007, 24040866020008, 24040866020009, 24040866020010, 24040866020011, 24040866020012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| - для заводских номеров 24040866030001, 24040866030002, 24040866030003, 24040866030004, 24040866030005, 24040866030006, 24040866030007, 24040866030008, 24040866030009, 24040866030010, 24040866030011, 24040866030012, 24040866030013, 24040866030014, 24040866030015, 24040866030016, 24040866030017, 24040866030018, 24040866030019, 24040866030020, 24040866030021, 24040866030022, 24040866030023, 24040866030024, 24040866030025, 24040866030026, 24040866030027, 24040866030028, 24040866030029, 24040866030030, 24040866030031, 24040866030032, 24040866030033, 24040866030034, 24040866030035, 24040866030036, 24040866030037, 24040866030038, 24040866030039, 24040866030040, 24040866030041, 24040866030042, 24040866030043, 24040866030044, 24040866030045, 24040866030046, 24040866030047, 24040866030048, 24040866030049, 24040866030050, 24040866030051, 24040866030052, 24040866030053, 24040866030054, 24040866030055, 24040866030056, 24040866030057, 24040866030058, 24040866030059, 24040866030060, 25070002010001, 25070002010002, 25070002010003, 25080130010001, 25080130010002, 25080130010003, 24040866010001, 24040866010002, 24040866010003, 24040866010006, 24040866010007, 24040866010008, 24040866010009, 24040866010010, 24040866010011, 24040866010013, 24040866010015, 24040866010017, 24040866010018, 24040866010019, 24040866010021, 24040866010022, 24040866010023, 24040866010024, 24040866010025, 24040866010026, 24040866010027, 24040866010028, 24040866010029, 24040866010030, 24040866010031, 24040866010032, 24040866010033, 24040866010034, 24040866010035, 24040866010036 | 10PR        |
| Номинальная вторичная нагрузка, В·А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10/20/30/30 |
| - для заводских номеров 24040866020001, 24040866020002, 24040866020003, 24040866020004, 24040866020005, 24040866020006, 24040866020007, 24040866020008, 24040866020009, 24040866020010, 24040866020011, 24040866020012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| - для заводских номеров 24040866030001, 24040866030002, 24040866030003, 24040866030004, 24040866030005, 24040866030006, 24040866030007, 24040866030008, 24040866030009, 24040866030010, 24040866030011, 24040866030012, 24040866030013, 24040866030014,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |

| Наименование характеристики |                 |                 |                 | Значение |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| 24040866030015,             | 24040866030016, | 24040866030017, | 24040866030018, | 10/20/30 |
| 24040866030019,             | 24040866030020, | 24040866030021, | 24040866030022, |          |
| 24040866030023,             | 24040866030024, | 24040866030025, | 24040866030026, |          |
| 24040866030027,             | 24040866030028, | 24040866030029, | 24040866030030, |          |
| 24040866030031,             | 24040866030032, | 24040866030033, | 24040866030034, |          |
| 24040866030035,             | 24040866030036, | 24040866030037, | 24040866030038, |          |
| 24040866030039,             | 24040866030040, | 24040866030041, | 24040866030042, |          |
| 24040866030043,             | 24040866030044, | 24040866030045, | 24040866030046, |          |
| 24040866030047,             | 24040866030048, | 24040866030049, | 24040866030050, |          |
| 24040866030051,             | 24040866030052, | 24040866030053, | 24040866030054, |          |
| 24040866030055,             | 24040866030056, | 24040866030057, | 24040866030058, |          |
| 24040866030059,             | 24040866030060, | 25070002010001, | 25070002010002, |          |
| 25070002010003,             | 25080130010001, | 25080130010002, | 25080130010003, |          |
| 24040866010001,             | 24040866010002, | 24040866010003, | 24040866010006, |          |
| 24040866010007,             | 24040866010008, | 24040866010009, | 24040866010010, |          |
| 24040866010011,             | 24040866010013, | 24040866010015, | 24040866010017, |          |
| 24040866010018,             | 24040866010019, | 24040866010021, | 24040866010022, |          |
| 24040866010023,             | 24040866010024, | 24040866010025, | 24040866010026, |          |
| 24040866010027,             | 24040866010028, | 24040866010029, | 24040866010030, |          |
| 24040866010031,             | 24040866010032, | 24040866010033, | 24040866010034, |          |
| 24040866010035,             | 24040866010036  |                 |                 |          |

Таблица 2 – Показатели надежности

| Наименование характеристики             | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее      | 30       |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 262800   |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование       | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|--------------------|-------------|----------------------|
| Трансформатор тока | LZZBJ9-10   | 1                    |
| Паспорт            | -           | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока, утвержденная приказом Росстандарта от 21.07.2023 г. № 1491

### Правообладатель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

Web-сайт: en.chinadyh.com

**Изготовитель**

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай  
Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China  
Web-сайт: en.chinadyh.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА»  
(ООО «ЛЕММА»)  
Адрес: 620102, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 28, кв. 23  
Телефон: +7 (343) 372-00-57  
Web-сайт: www.lemma-ekb.ru  
E-mail: lemma-ekb@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
Росаккредитации RA.RU.320074

Регистрационный № 98718-26

Лист № 1  
Всего листов 12

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт» (ООО «ГД Томск», ООО «ГДН», Логистический центр, ТА Битум)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт» (ООО «ГД Томск», ООО «ГДН», Логистический центр, ТА Битум) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АО «Газпром энергосбыт», устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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 случае отсутствия ТТ и (или) ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). 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 интегрирования. 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 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 по GSM каналу связи поступает на сервер БД АО «Газпром энергосбыт», где производится сбор и хранение результатов измерений.

На верхнем втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

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

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

- посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы;
- информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030.

Электронные документы XML заверяются электронно-цифровой подписью на АРМ и/или сервере БД.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, встроенные часы сервера БД и счетчиков.

Сервер БД АО «Газпром энергосбыт» оснащен устройством синхронизации времени. Коррекция шкалы времени сервера БД со шкалой времени УССВ осуществляется независимо от величины расхождения, раз в 10 минут (программируемый параметр). Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется во время сеанса связи, но не реже одного раза в сутки, коррекция шкалы времени счетчиков выполняется при достижении расхождения со шкалой времени сервера БД равного или более 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера БД отображают факты коррекции времени (дату, часы, минуты, секунды) с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1541) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 7.1                                 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                         | Измерительные компоненты                              |                                                                |                                                                      |                          | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                     |
|----------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|          |                                                         | ТТ                                                    | ТН                                                             | Счётчик                                                              | УССВ                     |                     | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих усло-виях, % |
| 1        | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                              | 5                                                                    | 6                        | 7                   | 8                                 | 9                                   |
| 1        | ЩУ-0,4 кВ ТА Битум, Ввод 0,4 кВ                         | –                                                     | –                                                              | Меркурий 234<br>ARTMX2-02 DPBR.R<br>Кл. т. 1/2<br>Рег. № 75755-19    | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±1,0                              | ±5,0                                |
|          |                                                         |                                                       |                                                                | реактивная                                                           |                          | ±2,0                | ±11,1                             |                                     |
| 2        | ЩУ-0,4 кВ оп.6, ВЛ-0,4 кВ в сторону жилой вагон         | –                                                     | –                                                              | Меркурий 204<br>ARTMX2-02<br>DPOBHR<br>Кл. т. 1/2<br>Рег. № 75755-19 |                          | активная            | ±1,0                              | ±5,0                                |
|          |                                                         |                                                       |                                                                | реактивная                                                           |                          | ±2,0                | ±11,1                             |                                     |
| 3        | ЗРУ-10 кВ Лесное, 1 СШ 10 кВ, яч.1, КЛ-10 кВ Ф1 Газпром | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 250/5<br>Рег. № 25433-11 | VTS 12<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 38210-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-17                   |                          | активная            | ±1,2                              | ±4,0                                |
|          |                                                         |                                                       |                                                                |                                                                      |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±6,9                                |
| 4        | ЗРУ-10 кВ Лесное, 2 СШ 10 кВ, яч.2, КЛ-10 кВ Ф2 Газпром | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 250/5<br>Рег. № 25433-11 | VTS 12<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 38210-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-17                   |                          | активная            | ±1,2                              | ±4,0                                |
|          |                                                         |                                                       |                                                                |                                                                      |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±6,9                                |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                                     | 3                                                     | 4                                                                                                                                                                        | 5                                                                | 6                           | 7          | 8    | 9    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|------|------|
| 5 | КТП 10 кВ АБК, РУ-0,4 кВ,<br>1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ                                               | СТ6<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 26070-06    | —                                                                                                                                                                        | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.R<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 48266-11 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | активная   | ±1,0 | ±4,1 |
|   |                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                  |                             | реактивная | ±2,4 | ±7,1 |
| 6 | КТП 10 кВ АБК, РУ-0,4 кВ,<br>2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ                                               | СТ6<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 26070-06    | —                                                                                                                                                                        | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.R<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 48266-11 |                             | активная   | ±1,0 | ±4,1 |
|   |                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                  |                             | реактивная | ±2,4 | ±7,1 |
| 7 | ПС 110 кВ Лугинецкая,<br>ОРУ-110 кВ, яч.14,<br>ВЛ 110 кВ Лугинецкая –<br>Мыльджинская II цепь (С-113) | ТФМ-110<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 16023-97 | НКФ110-83У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84<br>(ф. А)<br><br>НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 14205-94<br>(ф. В, С) | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04                 |                             | активная   | ±1,1 | ±3,1 |
|   |                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                  |                             | реактивная | ±2,6 | ±5,3 |
| 8 | ПС 110 кВ Лугинецкая,<br>ОРУ-110 кВ, яч.13,<br>ВЛ 110 кВ Лугинецкая –<br>Мыльджинская I цепь (С-114)  | ТФМ-110<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 16023-97 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 14205-94<br>(ф. А, В, С)                                                                                   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08                |                             | активная   | ±1,1 | ±3,1 |
|   |                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                  |                             | реактивная | ±2,6 | ±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                | 3                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                  | 6                        | 7          | 8    | 9    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|------------|------|------|
| 9  | ПС 110 кВ Лугинецкая,<br>ОРУ-110 кВ, ОВ 110 кВ                                   | ТОГФМ-110<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 53344-13  | НКФ110-83У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 1188-84 (ф. А)<br>НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 14205-94<br>(ф. В, С)<br><br>НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 110000/√3/100/√3<br>Рег. № 14205-94<br>(ф. А, В, С) | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08  | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная   | ±1,1 | ±3,1 |
|    |                                                                                  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                          | реактивная | ±2,6 | ±5,6 |
| 10 | ПС 35 кВ Средне-Васюганская,<br>КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.3,<br>ВЛ-10 кВ ФСрВ-3 | ТЛК-10-6У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 9143-06 | НАМИТ-10-1 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-97                                                                                                                                                                                               | СЭТ-4ТМ.02М.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-12 |                          | активная   | ±1,2 | ±4,0 |
|    |                                                                                  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                          | реактивная | ±2,8 | ±6,9 |
| 11 | ПС 35 кВ Средне-Васюганская,<br>КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.5,<br>ВЛ-10 кВ ФСрВ-5 | ТЛК-10-6У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 9143-06  | НАМИТ-10-1 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-97                                                                                                                                                                                               | СЭТ-4ТМ.02М.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-12 |                          | активная   | ±1,2 | ±4,0 |
|    |                                                                                  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                          | реактивная | ±2,8 | ±6,9 |
| 12 | ПС 35 кВ Средне-Васюганская,<br>КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.7,<br>ВЛ-10 кВ ФСрВ-7 | ТЛК-10-6У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 9143-06  | НАМИТ-10-1 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-97                                                                                                                                                                                               | СЭТ-4ТМ.02М.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-12 |                          | активная   | ±1,2 | ±4,0 |
|    |                                                                                  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                          | реактивная | ±2,8 | ±6,9 |
| 13 | ПС 35 кВ Средне-Васюганская,<br>КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.8,<br>ВЛ-10 кВ ФСрВ-8 | ТЛК-10-6У3<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 9143-06 | НАМИТ-10-1 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-97                                                                                                                                                                                               | СЭТ-4ТМ.02М.03<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-12 |                          | активная   | ±1,2 | ±4,0 |
|    |                                                                                  |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                          | реактивная | ±2,8 | ±6,9 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                 | 2                                                                                     | 3                                                        | 4                                                                 | 5                                                         | 6                        | 7          | 8    | 9     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------|-------|
| 14                                                                                                                                                                | ПС 35 кВ Мыльджино, КРУН-10 кВ, яч.5, ВЛ-10 кВ ФМ-5                                   | ТЛК-10-6УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 9143-06 | НАМИТ-10-1 УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-02 | ПСЧ-4ТМ.06Т.01.00.00<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 82640-21  | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная   | ±1,2 | ±4,0  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                          |                                                                   |                                                           |                          | реактивная | ±2,8 | ±6,9  |
| 15                                                                                                                                                                | ТП 6 кВ БПО, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, QF4, КЛ-0,4 кВ Мегафон                           | —                                                        | —                                                                 | ПСЧ-4ТМ.06Т.21.00.00<br>Кл. т. 1/1<br>Рег. № 82640-21     |                          | активная   | ±1,0 | ±5,0  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                          |                                                                   |                                                           |                          | реактивная | ±1,0 | ±5,7  |
| 16                                                                                                                                                                | ТП 10 кВ Геофизика, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                 | ТШП-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 58385-14  | —                                                                 | ПСЧ-4ТМ.05М.04<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36355-07        |                          | активная   | ±1,0 | ±3,9  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                          |                                                                   |                                                           |                          | реактивная | ±2,4 | ±6,8  |
| 17                                                                                                                                                                | ЩУ-0,4 кВ от ПНБ, Ввод 0,4 кВ                                                         | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 28139-06     | —                                                                 | ПСЧ-4ТМ.05М.04<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36355-07        |                          | активная   | ±1,0 | ±3,9  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                          |                                                                   |                                                           |                          | реактивная | ±2,4 | ±6,8  |
| 18                                                                                                                                                                | ТП 10 кВ УРС-3, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, АВ-0,4 кВ QF-4, ВЛ-0,4 кВ в сторону ПАО Мегафон | —                                                        | —                                                                 | Меркурий 236 ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1/2<br>Рег. № 90000-23 |                          | активная   | ±1,0 | ±5,0  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                          |                                                                   |                                                           |                          | реактивная | ±2,0 | ±11,1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с |                                                                                       |                                                          |                                                                   |                                                           |                          |            | ±5   |       |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана при  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$  и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+60^\circ\text{C}$ . Для ИК, содержащих счетчик непосредственного включения, значения силы тока, приведенные ранее, рассчитываются от  $I_6$ , где  $I_6$  – базовое значение силы тока счетчика.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

5. 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.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18                                                                                                                                                                                                |
| Нормальные условия:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток<br>- для счетчиков, включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$<br>- для счетчиков непосредственного включения, % от $I_b$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды, °C                                                                                                                       | от 99 до 101<br><br>от 100 до 120<br>от 100 до $I_{max}$<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>– параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток<br>- для счетчиков, включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$<br>- для счетчиков непосредственного включения, % от $I_b$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>– температура окружающей среды в месте расположения<br>- ТТ и ТН, °C<br>- счетчиков электроэнергии, °C<br>- сервера БД, °C<br>- УССВ, °C                              | от 90 до 110<br><br>от 2(5) до 120<br>от 5 до $I_{max}$<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,5 до 50,5<br><br>от –45 до +40<br>от –40 до +60<br>от +10 до +30<br>от –25 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>– Счетчики электроэнергии:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>– Сервер БД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>– УССВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 90000<br>72<br><br>70000<br>1<br><br>45000<br>2                                                                                                                                                   |
| Глубина хранения информации:<br>– Счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>- при отключении питания, год, не менее<br>– Сервер БД:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                               | 45<br>5<br><br>3,5                                                                                                                                                                                |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера БД.

Возможность коррекции времени:

- счетчиков (функция автоматизирована);
- сервера БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 минут (функция автоматизирована);
- сбора 30 минут (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра 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       | ТЛК-10-6УЗ      | 10                      |
|                           | ТЛО-10          | 6                       |
|                           | ТОГФМ-110       | 3                       |
|                           | ТФМ-110         | 6                       |
|                           | ТТИ-А           | 3                       |
|                           | ТШП-0,66        | 3                       |
|                           | СТ6             | 6                       |
| Трансформаторы напряжения | VTS 12          | 6                       |
|                           | НКФ110-83У1     | 1                       |
|                           | НКФ-110-57 У1   | 5                       |
|                           | НАМИТ-10-1 УХЛ2 | 3                       |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                     | 2                             | 3 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|---|
| Счетчики электрической энергии статические            | Меркурий 204 ARTMX2-02 DPOBHR | 1 |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные | Меркурий 234 ARTM-03 PB.R     | 2 |
|                                                       | Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R | 1 |
|                                                       | Меркурий 236 ART-02 PQRS      | 1 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные    | ПСЧ-4TM.05M.04                | 2 |
|                                                       | ПСЧ-4TM.06T.01.00.00          | 1 |
|                                                       | ПСЧ-4TM.06T.21.00.00          | 1 |
|                                                       | СЭТ-4TM.02M.03                | 4 |
|                                                       | СЭТ-4TM.03                    | 1 |
|                                                       | СЭТ-4TM.03M                   | 2 |
|                                                       | СЭТ-4TM.03M.01                | 2 |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                         | 1 |
| Программное обеспечение                               | ПК «Энергосфера»              | 1 |
| Паспорт-формуляр                                      | ГПЭС.411711.АИИС.1541 ПФ      | 1 |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт» (ООО «ГД Томск», ООО «ГДН», Логистический центр, ТА Битум)», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

#### 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 «Газпром энергосбыт»

(АО «Газпром энергосбыт»)

ИНН 7705750968

Юридический адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн.тер. г. муниципальный округ Московская Застава, ул. Черниговская, д. 8, литера К, помещ. 19-н

Телефон: +7 (812) 728-08-25

E-mail: info@gazpromenergosbyt.ru

#### Изготовитель

Акционерное общество «Газпром энергосбыт»

(АО «Газпром энергосбыт»)

ИНН 7705750968

Адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн.тер. г. муниципальный округ Московская Застава, ул. Черниговская, д. 8, литера К, помещ. 19-н

Телефон: +7 (812) 728-08-25

E-mail: info@gazpromenergosbyt.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, кабинет 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию

от « 11 » июня 2026 г. № 1145

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Устройства измерения скорости детонации взрывчатых веществ ПАК Волна

### Назначение средства измерений

Устройства измерения скорости детонации взрывчатых веществ ПАК Волна (далее – устройства) предназначены для воспроизведений частоты (периода) следования зондирующих импульсов и измерений временной задержки зондирующих импульсов с последующим отображением длины измерительного кабеля при определении расстояния до места обрыва измерительного кабеля при проведении буровзрывных работ.

## Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на воспроизведении зондирующих электрических импульсов с заданной частотой следования, измерении временных задержек отраженных импульсов и преобразовании полученных временных интервалов в эквивалентную длину измерительного кабеля, представляющего собой электрическую линию связи коаксиального типа, укладываемую вдоль заряда взрывчатого вещества в скважине и подключаемую к устройству.

Получаемые измерительные данные устройств могут дополнительно использоваться для косвенного определения скорости детонации взрывчатых веществ по скорости изменения эквивалентной длины измерительного кабеля во времени, обусловленной последовательным разрушением измерительного кабеля фронтом детонации.

Устройства выполнены в виде переносного электронного блока, размещенного в защитном корпусе с откидной крышкой. Цветовое исполнение корпуса определяется по заказу.

На лицевой панели устройства располагаются органы управления, цифровой индикатор для отображения измерительной информации, разъем для калибровки, разъем USB для подключения к персональному компьютеру (далее – ПК) и разъем питания. С левой стороны корпуса предусмотрен разъем для подключения измерительного кабеля. Внутри корпуса размещены электронные модули формирования зондирующих импульсов, измерения временных параметров сигналов и обработки результатов измерений, встроенный аккумулятор.

Серийный номер наносится на маркировочную табличку, расположенную на внутренней поверхности крышки, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид устройств с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на устройства не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) устройств не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид устройств с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) устройств представлено встроенным и внешним ПО.

Встроенное ПО устройств реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО устройств приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные                                                                                                 | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                        | -        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже                                                                       | 14.X.X   |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                | -        |
| Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей:                                                         |          |
| – номер версии метрологически значимой части ПО (14.);                                                                   |          |
| – номер версии метрологически незначимой части ПО (X.X), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 999. |          |

Внешнее ПО «Волна», устанавливаемое на ПК, является метрологически незначимым и предназначено для выгрузки измерительных данных с устройств с возможностью последующего построения графиков.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                         | Значение        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Значение воспроизводимой частоты (периода) следования зондирующих импульсов, Гц (мкс)                               | 50 (20)         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты (периода) следования зондирующих импульсов, % | $\pm 0,1$       |
| Диапазон измерений временной задержки зондирующих импульсов, нс <sup>1)</sup>                                       | от 1200 до 4400 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временной задержки зондирующих импульсов, %                 | $\pm 1$         |
| <sup>1)</sup> Соответствует диапазону отображений длины измерительного кабеля от 60 до 300 м.                       |                 |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                          | Значение               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Напряжение питания постоянного тока (от встроенной аккумуляторной батареи), В                                        | 12                     |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                               | 220×168×100            |
| Масса, кг, не более                                                                                                  | 1,5                    |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °C<br>– относительная влажность (при температуре +25 °C), % | от -40 до +50<br>до 90 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет      | 5        |
| Средняя наработка на отказ, ч | 2000     |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                   | Обозначение                   | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| Устройство измерения скорости детонации взрывчатых веществ                                                                     | ПАК Волна                     | 1 шт.      |
| Сетевое зарядное устройство                                                                                                    | -                             | 1 шт.      |
| Автомобильное зарядное устройство                                                                                              | -                             | 1 шт.      |
| USB-кабель                                                                                                                     | -                             | 1 шт.      |
| Набор инструментов                                                                                                             | -                             | 1 шт.      |
| Транспортировочная сумка                                                                                                       | -                             | 1 шт.      |
| ПО «Волна»*                                                                                                                    | -                             | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                                        | ПС 27.90.33-002-51173230-2024 | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации**                                                                                                  | -                             | 1 экз.     |
| Руководство пользователя ПО «Волна»**                                                                                          | -                             | 1 экз.     |
| * Доступно для скачивания на сайте <a href="https://davtech.ru/pak-volna/download">https://davtech.ru/pak-volna/download</a> . |                               |            |
| ** Поставляется в электронном виде.                                                                                            |                               |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 4 «Работа с прибором» документа «Устройства измерения скорости детонации взрывчатых веществ ПАК Волна. Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 27.90.33-002-51173230-2024 «Устройство измерения скорости детонации взрывчатых веществ ПАК Волна. Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Давтех»

(ООО «Давтех»)

Юридический адрес: 620073, Свердловская обл., г.о.город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Родонитовая, стр. 18Б, офис 601

ИНН 6679164666

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Давтех»

(ООО «Давтех»)

Адрес: 620073, Свердловская обл., г.о.город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Родонитовая, стр. 18Б, офис 601

ИНН 6679164666

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт /помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 98720-26

Лист № 1  
Всего листов 30

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (31-я очередь)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (31-я очередь) (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 двухуровневую 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 (ИВК), включающий в себя сервер ООО «НЭК» с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, 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, 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, передача информации на АРМ. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на сервере данное вычисление осуществляется умножением на коэффициент равный единице.

Также сервер 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).

Передача информации от сервера или АРМ коммерческому оператору с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 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), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 2$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «НЭК» (31-я очередь) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 031 указывается в формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового 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

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений      | Измерительные компоненты                              |                                                    |                                                          |                             | Сервер                 | Вид<br>электро-<br>энергии | Метрологические<br>характеристики ИК                                                  |                                                                                               |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                      | ТТ                                                    | ТН                                                 | Счетчик                                                  | УСВ                         |                        |                            | Границы до-<br>пускаемой ос-<br>новной отно-<br>сительной по-<br>грешности<br>(±δ), % | Границы до-<br>пускаемой от-<br>носительной<br>погрешности в<br>рабочих усло-<br>виях (±δ), % |
| 1                | 2                                    | 3                                                     | 4                                                  | 5                                                        | 6                           | 7                      | 8                          | 9                                                                                     | 10                                                                                            |
| 1                | Алексинская ТЭЦ,<br>КРУ-10 кВ, ф. 39 | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 1261-59      | НОМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 363-49 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная              | 1,3                                                                                   | 3,3                                                                                           |
|                  |                                      |                                                       |                                                    |                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная            | 2,5                                                                                   | 5,6                                                                                           |
| 2                | Алексинская ТЭЦ,<br>КРУ-10 кВ, ф. 52 | ТПЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 71808-18 | НОМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 363-49 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                        | Актив-<br>ная              | 1,3                                                                                   | 3,4                                                                                           |
|                  |                                      |                                                       |                                                    |                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная            | 2,5                                                                                   | 5,7                                                                                           |
| 3                | Алексинская ТЭЦ,<br>КРУ-10 кВ, ф. 46 | ТПОЛ 10<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 1261-02     | НОМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 363-49 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                        | Актив-<br>ная              | 1,3                                                                                   | 3,4                                                                                           |
|                  |                                      |                                                       |                                                    |                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная            | 2,5                                                                                   | 5,7                                                                                           |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                    | 3                                                    | 4 | 5                                                                           | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 4 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Козлов А.А., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                              | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 67928-17     | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19         | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|   |                                                                                      |                                                      |   |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 5 | ВРУ 0,4 кВ ИП Ма-<br>маткулов А.Д., СШ<br>0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                     | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 234<br>ART-03 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19             |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|   |                                                                                      |                                                      |   |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 6 | ТП-КУ-3-885п 10<br>кВ, РУ-0,4 кВ, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                          | ТПП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>800/5<br>Рег. № 71205-18 | — | CE307<br>R34.543.OAA.SY<br>UVLFZ SPds<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 66691-17 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|   |                                                                                      |                                                      |   |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 7 | ТП-2858п 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4<br>кВ, КЛ1 0,4 кВ ИП<br>Погосян А.Г.          | ТТЕ-30<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 73808-19    | — | Меркурий 234<br>ARTM2-03<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19    |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|   |                                                                                      |                                                      |   |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 8 | ТП-2858п 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4<br>кВ, КЛ2 0,4 кВ ИП<br>Погосян А.Г.          | ТТЕ-30<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 73808-19    | — | Меркурий 234<br>ARTM2-03<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19    |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|   |                                                                                      |                                                      |   |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 9 | ВРУ 0,4 кВ нежило-<br>го здания ул. Се-<br>верная, д. 12а, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ | —                                                    | — | Меркурий 234<br>ARTM-02 PB.G<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 48266-11           |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|   |                                                                                      |                                                      |   |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                  | 3                                                   | 4 | 5                                                                      | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 10 | ТП-1486п 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                            | ТТК-85<br>Кл. т. 0,5<br>1200/5<br>Рег. № 56994-14   | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11     | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                    |                                                     |   |                                                                        |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 11 | ТП-2483п 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11     |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                    |                                                     |   |                                                                        |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 12 | ТП-773п 10 кВ, РУ-<br>0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ,<br>КЛ1 0,4 кВ ИП Ка-<br>рабахцян Э.З.   | ТТЕ-40<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 73808-19    | — | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17               |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                    |                                                     |   |                                                                        |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 13 | ТП-773п 10 кВ, РУ-<br>0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ,<br>КЛ2 0,4 кВ ИП Ка-<br>рабахцян Э.З.   | ТТЕ-40<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 73808-19    | — | СЕ307<br>R34.543.OAA.SY<br>UVLFZ<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 66691-17 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                    |                                                     |   |                                                                        |                             |                        | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 14 | ВРУ-1.1 0,4 кВ, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                          | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71031-18 | — | AS3500-533-<br>RLM-PB2-B-En<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58697-20      |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                    |                                                     |   |                                                                        |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 15 | ТП-1486п 10 кВ,<br>ВПУ 0,4 кВ в ТП-<br>1486п ПАО МТС,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | —                                                   | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11       |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                    |                                                     |   |                                                                        |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                         | 3                                                    | 4                                                               | 5                                                                 | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 16 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Астахов Р.В., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                  | ТТИ-30<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 28139-12     | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                           |                                                      |                                                                 |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 17 | ТП-А638п 10 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ Т1                                                         | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>1200/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                           |                                                      |                                                                 |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 18 | ВРУ 0,4 кВ ИП Ми-<br>насян С.Т.,<br>КЛ1 0,4 кВ<br>ИП Минасян С.Т                          | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>500/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                           |                                                      |                                                                 |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 19 | ВРУ 0,4 кВ жилого<br>дома пер. Демокра-<br>тический, дом №3,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18  | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                           |                                                      |                                                                 |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 20 | ТП-А318 10 кВ, РУ-<br>10 кВ,<br>Ввод 10 кВ Т1                                             | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 51623-12  | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 47583-11 | ТЕ2000.61<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21                   |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                           |                                                      |                                                                 |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 21 | ВРУ 0,4 кВ нежило-<br>го здания ИП<br>Буюклян Э.Н., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ             | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18  | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                           |                                                      |                                                                 |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                               | 3                                                     | 4                                                              | 5                                                                 | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 22 | ЗТП ПЗ-1-59 10 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ Т                                                             | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 67928-17      | —                                                              | СЕ 303 R33 543<br>JAZ<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08       | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                 |                                                       |                                                                |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 23 | ЗТП ПЗ-1-58 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                                      | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 67928-17     | —                                                              | СЕ 301 R33 043<br>JAZ<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 34048-08           |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 24 | ЗТП ПЗ-1-56 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                                      | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 71205-18  | —                                                              | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                 |                                                       |                                                                |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 25 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Лалаян Г.Р.,<br>1 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод1 0,4 кВ                                   | ТТК-100<br>Кл. т. 0,5<br>2000/5<br>Рег. № 76349-19    | —                                                              | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                 |                                                       |                                                                |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 26 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Лалаян Г.Р.,<br>2 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод2 0,4 кВ                                   | ТТИ-100<br>Кл. т. 0,5<br>2000/5<br>Рег. № 28139-12    | —                                                              | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                 |                                                       |                                                                |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 27 | ВЛ 10 кВ ф. №18<br>Бузовлево, Оп.<br>№175, ВЛ 10 кВ от-<br>пайка к КТП №П-<br>105,<br>ПКУ 10 кВ | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>100/5<br>Рег. № 51623-12 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17          |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 2,3 |
|    |                                                                                                 |                                                       |                                                                |                                                                   |                             |                        | Реак-<br>тивная | 1,8 | 4,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                  | 3                                                     | 4                                                               | 5                                                                       | 6                        | 7                   | 8               | 9   | 10  |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|
| 28 | ТП №169 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод1 0,4 кВ | ТТИ-100<br>Кл. т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 28139-12    | —                                                               | Меркурий 234<br>ARTM-03 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19     | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО «НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                    |                                                       |                                                                 |                                                                         |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 29 | ТП №169 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод2 0,4 кВ | ТТИ-100<br>Кл. т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 28139-12    | —                                                               | Меркурий 234<br>ARTM-03 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19     |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                    |                                                       |                                                                 |                                                                         |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 30 | ПС 35 кВ Мишкино, РУ-35 кВ, Ввод 35 кВ Т           | ТВ-35-II<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 46101-10   | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>35000/100<br>Рег. № 19813-09      | Меркурий 234<br>ARTM-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19     |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                    |                                                       |                                                                 |                                                                         |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 31 | ТП-А875п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т1            | ТОЛ-СВЭЛ-10М<br>Кл. т. 0,5<br>75/5<br>Рег. № 70106-17 | ЗНОЛП-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11    | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19         |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                    |                                                       |                                                                 |                                                                         |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 32 | ТП-А875п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т2            | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>75/5<br>Рег. № 70106-17  | ЗНОЛП-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11    | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19         |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                    |                                                       |                                                                 |                                                                         |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 33 | КРУН-10 кВ, ПКУ-10 кВ, ВЛ1 10 кВ КТП КЖ-5-933п     | ТОЛ-10-I<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 15128-07    | 3×ЗНОЛ-<br>СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/100<br>Рег. № 71707-18 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPB.G<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 48266-11 |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 2,9 |
|    |                                                    |                                                       |                                                                 |                                                                         |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,0 | 4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                            | 3                                                     | 4                                                                     | 5                                                               | 6                        | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 34 | ТП-Д361п 10 кВ,<br>РУ-10 кВ,<br>Ввод 10 кВ Т1                                | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 51679-12   | ЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 35956-12       | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                              |                                                       |                                                                       |                                                                 |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 35 | ТП-Д361п 10 кВ,<br>РУ-10 кВ,<br>Ввод 10 кВ Т2                                | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 51679-12   | ЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 35956-12       | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                              |                                                       |                                                                       |                                                                 |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 36 | РП-10 кВ Фабрика<br>мороженого, 1 СШ<br>10 кВ, Яч. №2, КЛ1<br>10 кВ ТП №2717 | ТОЛ-К-10 У2<br>Кл. т. 0,5S<br>30/5<br>Рег. № 57873-14 | ЗНОЛ-<br>СВЭЛ-10М<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 67628-17 | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                              |                                                       |                                                                       |                                                                 |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 37 | РП-10 кВ Фабрика<br>мороженого, 1 СШ<br>10 кВ, Яч. №3, КЛ1<br>10 кВ ТП №2726 | ТОЛ-К-10 У2<br>Кл. т. 0,5S<br>20/5<br>Рег. № 57873-14 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11        | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                              |                                                       |                                                                       |                                                                 |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 38 | РП-10 кВ Фабрика<br>мороженого, 1 СШ<br>10 кВ, Яч. №4, КЛ<br>10 кВ ТП №2728  | ТОЛ-К-10 У2<br>Кл. т. 0,5S<br>50/5<br>Рег. № 57873-14 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11        | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                              |                                                       |                                                                       |                                                                 |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                                | 3                                                     | 4                                                                                                                                         | 5                                                               | 6                        | 7                   | 8               | 9   | 10  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|
| 39 | РП-10 кВ Фабрика мороженого, 2 СШ 10 кВ, Яч. №5, КЛ2 10 кВ ТП №2717                                                              | ТОЛ-К-10 У2<br>Кл. т. 0,5S<br>30/5<br>Рег. № 57873-14 | ЗНОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 67628-17<br><br>ЗНОЛП-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 67628-17 | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО «НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                           |                                                                 |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 40 | РП-10 кВ Фабрика мороженого, 2 СШ 10 кВ, Яч. №6, КЛ2 10 кВ ТП №2726                                                              | ТОЛ-К-10 У2<br>Кл. т. 0,5S<br>20/5<br>Рег. № 57873-14 | ЗНОЛПМИ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11                                                                            | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                           |                                                                 |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 41 | РП-10 кВ Фабрика мороженого, 2 СШ 10 кВ, Яч. №7, КЛ1 10 кВ ТП №3033                                                              | ТОЛ-К-10 У2<br>Кл. т. 0,5S<br>50/5<br>Рег. № 57873-14 | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 68841-17                                                                           | Меркурий 234<br>ART-00 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                           |                                                                 |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 42 | ВРУ 0,4 кВ части нежилого помеще-<br>ния ООО Глобус в<br>торговом центре по<br>ул. Светлой, 25А,<br>1 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод1 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71031-18   | —                                                                                                                                         | ПСЧ-<br>3АРТ.09.132.4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47122-11     |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                           |                                                                 |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                               | 3                                                   | 4                                                              | 5                                                                 | 6                        | 7                   | 8               | 9   | 10  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|
| 43 | ВРУ 0,4 кВ части нежилого помещения ООО Глобус в торговом центре по ул. Светлой, 25А, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод2 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                              | ПСЧ-<br>3АРТ.09.132.4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47122-11       | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО «НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                 |                                                     |                                                                |                                                                   |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 44 | ВРУ 0,4 кВ здания торгового центра по ул. Светлой, 25А ООО Успех-10, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод1 0,4 кВ                  | ТТН-III<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 75345-19   | —                                                              | СЕ 303 S31 543<br>JAVZ<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08      |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                 |                                                     |                                                                |                                                                   |                          |                     | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 45 | ВРУ 0,4 кВ здания торгового центра по ул. Светлой, 25А ООО Успех-10, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод2 0,4 кВ                  | ТТН-III<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 75345-19   | —                                                              | СЕ 303 S31 543<br>JAVZ<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08      |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                 |                                                     |                                                                |                                                                   |                          |                     | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 46 | ТП-107П 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, КЛ4 6 кВ ТП-107П                                                                | ТОЛ-10-I<br>Кл. т. 0,5<br>75/5<br>Рег. № 47959-16   | ЗНОЛП-НТЗ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16         |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                                                 |                                                     |                                                                |                                                                   |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 47 | ТП-293П 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод1 0,4 кВ                                                              | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                              | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                 |                                                     |                                                                |                                                                   |                          |                     | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                   | 3                                                   | 4                                                               | 5                                                                         | 6                        | 7                   | 8               | 9   | 10  |
|----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|
| 48 | ТП-293п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО «НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                     |                                                     |                                                                 |                                                                           |                          |                     | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 49 | ТП-785п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ     | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                               | Меркурий 234<br>ARTMX2-03<br>DPBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                     |                                                     |                                                                 |                                                                           |                          |                     | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 50 | ВРУ 0,4 кВ ИП Пиджикян П.М., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ | —                                                   | —                                                               | ПСЧ-4ТМ.06Т.20<br>Кл. т. 1,0/1,0<br>Рег. № 82640-21                       |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                     |                                                     |                                                                 |                                                                           |                          |                     | Реак-<br>тивная | 1,0 | 3,6 |
| 51 | ВРУ 0,4 кВ ИП Арутюнян Г.Н., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                     |                                                     |                                                                 |                                                                           |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 52 | ТП-Л282п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т1             | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>40/5<br>Рег. № 47959-11     | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 47583-11 | ТЕ2000.61<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21                           |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                     |                                                     |                                                                 |                                                                           |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 53 | ТП-Л282п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т2             | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>40/5<br>Рег. № 47959-11     | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 47583-11 | ТЕ2000.61<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21                           |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                     |                                                     |                                                                 |                                                                           |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                            | 3                                                     | 4                                                               | 5                                                                   | 6                        | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 54 | ВРУ 0,4 кВ<br>ИП Арутюнян Е.А.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71031-18   | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11   | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                              |                                                       |                                                                 |                                                                     |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 55 | ВРУ 0,4 кВ<br>ИП Платонов Р.Ю.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | —                                                     | —                                                               | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                              |                                                       |                                                                 |                                                                     |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 56 | ТП-Л305п 10 кВ,<br>РУ-10 кВ,<br>Ввод 10 кВ Т1                | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Рег. № 51623-12   | ЗНОЛП-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11    | ТЕ2000.61<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21                     |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                              |                                                       |                                                                 |                                                                     |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 57 | ВРУ 0,4 кВ ООО<br>Возрождение, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ     | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71031-18   | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11   |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                              |                                                       |                                                                 |                                                                     |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 58 | ВРУ 0,4 кВ<br>Платонова Г.И., СШ<br>0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ   | —                                                     | —                                                               | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                              |                                                       |                                                                 |                                                                     |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 59 | ТП-4402 10 кВ, РУ-<br>10 кВ, 1 СШ 10 кВ,<br>Ввод 1 10 кВ     | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Рег. № 59870-15 | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 68841-17 | Меркурий 234<br>ARTM-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                              |                                                       |                                                                 |                                                                     |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                               | 3                                                     | 4                                                                                  | 5                                                                   | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 60 | ТП-4402 10 кВ,<br>РУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, Ввод2 10 кВ                          | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Рег. № 59870-15 | ЗНОЛП-ЭК-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 68841-17 | Меркурий 234<br>ARTM-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                 |                                                       |                                                                                    |                                                                     |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 61 | ВРУ 0,4 кВ нежилое<br>помещение ул. Ми-<br>ра, 41, 1 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод1 0,4 кВ | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 71031-18  | —                                                                                  | Меркурий 234<br>ARTM-03 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                       |                                                                                    |                                                                     |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 62 | ВРУ 0,4 кВ нежилое<br>помещение ул. Ми-<br>ра, 41, 2 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод2 0,4 кВ | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 71031-18  | —                                                                                  | Меркурий 234<br>ARTM-03 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                       |                                                                                    |                                                                     |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 63 | РП-2 Каракозова 6<br>кВ, РУ-6 кВ, СШ 6<br>кВ, яч. №36, КЛ 6<br>кВ яч. №36       | ТПЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 2363-68      | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 831-53                                  | Меркурий 234<br>ARTM-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                       |                                                                                    |                                                                     |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 64 | РП-17 6 кВ, РУ-6<br>кВ, СШ 6 кВ, яч.<br>№8, КЛ 6 кВ яч. №8                      | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 15128-01    | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-02                              | Меркурий 234<br>ARTM-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                       |                                                                                    |                                                                     |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 65 | ПС 110 кВ Арбеко-<br>во, РУ-10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч. №23, КЛ<br>10 кВ яч. №23  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Рег. № 25433-11     | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 16687-13                             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17                   |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,0 |
|    |                                                                                 |                                                       |                                                                                    |                                                                     |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,3 | 4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                        | 3                                                   | 4                                                                | 5                                                                       | 6                        | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 66 | ПС 110 кВ Арбеково, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №18, КЛ 10 кВ яч. №18                      | ТЛК-10<br>Кл. т. 0,2S<br>300/5<br>Рег. № 42683-09   | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 70747-18           | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17                       | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 0,9 | 1,6 |
|    |                                                                                          |                                                     |                                                                  |                                                                         |                          |                        | Реак-<br>тивная | 1,6 | 2,7 |
| 67 | ПС 110 кВ Новозападная, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №7, КЛ 10 кВ яч. №7                    | ТЛК-10<br>Кл. т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 42683-09   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17                       |                          |                        | Актив-<br>ная   | 0,9 | 1,6 |
|    |                                                                                          |                                                     |                                                                  |                                                                         |                          |                        | Реак-<br>тивная | 1,6 | 2,7 |
| 68 | ПС 110 кВ Новозападная, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. №60, КЛ 10 кВ яч. №60                  | ТЛК<br>Кл. т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 42683-09      | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 831-69           | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17                       |                          |                        | Актив-<br>ная   | 0,9 | 1,6 |
|    |                                                                                          |                                                     |                                                                  |                                                                         |                          |                        | Реак-<br>тивная | 1,6 | 2,7 |
| 69 | ТП №3003п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ИП Носова Г.В.                         | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                                | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                          |                                                     |                                                                  |                                                                         |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 70 | ТП №1539п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                       | ТТЕ-60<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 73808-19    | —                                                                | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                          |                                                     |                                                                  |                                                                         |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 71 | ВРУ 0,4 кВ нежилые помещения первого этажа № 10-27 Микаелян Л.М., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ | —                                                   | —                                                                | Меркурий 234<br>ARTM-02 PB.R<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 48266-11       |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                          |                                                     |                                                                  |                                                                         |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                           | 3                                                    | 4 | 5                                                                  | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 72 | ТП-К-13-616 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>1 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод1 0,4 кВ                            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                             |                                                      |   |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 73 | ТП-К-13-616 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>2 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод2 0,4 кВ                            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                             |                                                      |   |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 74 | ВПУ 0,4 кВ ИП Ер-<br>молова Л.В., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                 | —                                                    | — | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                             |                                                      |   |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 75 | ВРУ 0,4 кВ нежилое<br>помещение-аптека<br>№43 ИП Османов<br>П.П., СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 67928-17     | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11  |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                             |                                                      |   |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 76 | КТП-Трегубов 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                                  | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 71031-18  | — | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.04<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16          |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                             |                                                      |   |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 77 | ВРУ 0,4 кВ нежило-<br>го здания Федько<br>Н.М., СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                   | ТШП-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 58385-14  | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11  |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                             |                                                      |   |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                          | 3                                                    | 4                                                               | 5                                                                        | 6                        | 7                   | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----|-----|
| 78 | ТП-А629 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>Ввод 10 кВ Т1                                                                  | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>20/5<br>Рег. № 32139-11  | ЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 35956-12 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО «НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                                            |                                                      |                                                                 |                                                                          |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 79 | РП №10 Центр 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>1 СШ-10 кВ, Яч.<br>№15, КЛ1 10 кВ ТП<br>№0201 торгового<br>центра Рассвет | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>50/5<br>Рег. № 32139-06 | ЗНОЛП-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 23544-07    | ТЕ2000.61<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21                          |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                            |                                                      |                                                                 |                                                                          |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 80 | РП №10 Центр 10 кВ, РУ-10 кВ,<br>2 СШ-10 кВ, Яч.<br>№18, КЛ2 10 кВ ТП<br>№0201 торгового<br>центра Рассвет | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>50/5<br>Рег. № 32139-06 | ЗНОЛП-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 23544-07    | ТЕ2000.61<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21                          |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                            |                                                      |                                                                 |                                                                          |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 81 | ВРУ 0,4 кВ пом. 84-111 ИП Водопьянова Е.И., КЛ1 0,4 кВ<br>от ТП-2751п,<br>Ввод1 0,4 кВ                     | ТШП-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 64182-16   | —                                                               | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                            |                                                      |                                                                 |                                                                          |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 82 | ВРУ 0,4 кВ пом. 84-111 ИП Водопьянова Е.И., КЛ2 0,4 кВ<br>от ТП-2751п,<br>Ввод2 0,4 кВ                     | ТШП-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 64182-16   | —                                                               | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07  |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                            |                                                      |                                                                 |                                                                          |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 83 | ВРУ 0,4 кВ ИП Кабанян Г.С.,<br>1 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод1 0,4 кВ                                                | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18  | —                                                               | Меркурий 234<br>ART2-03 PR<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 75755-19         |                          |                     | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                            |                                                      |                                                                 |                                                                          |                          |                     | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                            | 3                                                     | 4                                                                | 5                                                                  | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 84 | ВРУ 0,4 кВ ИП Ка-<br>банян Г.С.,<br>2 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 2 0,4 кВ                                                            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18   | —                                                                | Меркурий 234<br>ART2-03 Р<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11    | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                              |                                                       |                                                                  |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 85 | ВУ-1 0,4 кВ, КЛ 0,4<br>кВ ИП Николинко<br>М.К., Ввод 1 0,4 кВ                                                                | ТТИ-30<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 28139-12     | —                                                                | Меркурий 234<br>ARTM-03 РВ.Р<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                                                              |                                                       |                                                                  |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 86 | ШР 0,4 кВ помеще-<br>ния многоквартир-<br>ного ж/д, ул. Цезаря<br>Куникова, 35, н/п<br>№23, 25-26, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 71031-18  | —                                                                | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11  |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                                                              |                                                       |                                                                  |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 87 | ШР 0,4 кВ помеще-<br>ния многоквартир-<br>ного ж/д, ул. Цезаря<br>Куникова, 35, н/п<br>№24-24/1, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ   | —                                                     | —                                                                | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11   |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                                              |                                                       |                                                                  |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 88 | КЛ 10 кВ ф. №8, ВЛ<br>10 кВ ф. №8, Оп.<br>№2, КЛ 1 10 кВ<br>ООО ПензаМолИн-<br>вест, ПКУЭ 10 кВ<br>на Оп. №2                 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Рег. № 69606-17 | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.12<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18          |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                                              |                                                       |                                                                  |                                                                    |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                             | 3                                                     | 4                                                                                                                                 | 5                                                                        | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 89 | КЛ 10 кВ ф. №27,<br>ВЛ 10 кВ ф. №27,<br>Оп. №4, КЛ2 10 кВ<br>ООО ПензаМолИн-<br>вест, ПКУЭ 10 кВ<br>на Оп. №4 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Рег. № 69606-17 | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17                                                                  | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.12<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18                | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                   |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 90 | ПС 110 кВ Кирпич-<br>ная, ЗРУ-10 кВ,<br>ф. 11                                                                 | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 7069-79       | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-04                                                                     | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17                 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                   |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 91 | ПС 110 кВ Кирпич-<br>ная, ЗРУ-10 кВ,<br>ф. 23                                                                 | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 7069-79       | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-04                                                                     | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17                 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                   |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 92 | ТП-1 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4<br>кВ, КЛ 0,4 кВ ПАО<br>МТС                                                | —                                                     | —                                                                                                                                 | Меркурий 236<br>ART-01 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11         |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                   |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 93 | ПС 110 кВ КПД,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 3, КЛ 10 кВ<br>яч. 3 (1 СШ)                                   | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 47959-16     | ЗНОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br><br>ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                   |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                               | 3                                                  | 4                                                             | 5                                                                           | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 94 | ПС 110 кВ КПД,<br>ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10<br>кВ, яч. 34, КЛ 10 кВ<br>яч. 34 (4 СШ)   | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 47959-16  | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-04 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19    | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                 |                                                    |                                                               |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 95 | ПС 110 кВ КПД,<br>ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10<br>кВ, яч. 29, КЛ 10 кВ<br>яч. 29 (3 СШ)   | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 7069-79    | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19     |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                    |                                                               |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 96 | ПС 110 кВ КПД,<br>ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10<br>кВ, яч. 30, КЛ 10 кВ<br>яч. 30 (4 СШ)   | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 7069-79    | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-04 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19     |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                    |                                                               |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 97 | ПС 110 кВ 14А, РУ-<br>6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.<br>№13, ф. 14А-13                    | ТПЛ-10-М<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 22192-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70         | СЭТ-4ТМ.<br>02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01                   |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                 |                                                    |                                                               |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,3 |
| 98 | ТП №6040 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                         | ТПП-812<br>Кл. т. 0,5<br>1500/5<br>Рег. № 54961-13 | —                                                             | CE307<br>R34.543.OAA.SY<br>UVLFZ SPds<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 66691-17 |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                 |                                                    |                                                               |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 99 | РП-4300 10 кВ,<br>КРУН 10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч. 5, КЛ 10<br>кВ от Яч. 5 (1 СШ) | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 25433-11  | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 70324-18        | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19    |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                                 |                                                    |                                                               |                                                                             |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                                 | 3                                                    | 4                                                      | 5                                                                        | 6                           | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 100 | РП-4300 10 кВ,<br>КРУН 10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, яч. 13, КЛ 10<br>кВ от Яч. 13 (2 СШ) | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 25433-11    | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Рег. № 70324-18 | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|     |                                                                                   |                                                      |                                                        |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 101 | ВРУ1 0,4 кВ Смир-<br>нова Н.Д. (50 кВт),<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ             | ТТН 30<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 75345-19     | —                                                      | РиМ 489.30<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64195-16                         |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                                   |                                                      |                                                        |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 102 | ВРУ2 0,4 кВ Смир-<br>нова Н.Д. (15 кВт),<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ             | —                                                    | —                                                      | Меркурий 234<br>ARTX2-02<br>DPOBR<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75755-19   |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                                   |                                                      |                                                        |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 103 | ВРУ 0,4 кВ ИП Ми-<br>насян В.В., СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                        | —                                                    | —                                                      | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 90000-23         |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                                   |                                                      |                                                        |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 104 | ВРУ 0,4 кВ ИП Ка-<br>раартиян А.Н., СШ<br>0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                  | —                                                    | —                                                      | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 90000-23         |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                                   |                                                      |                                                        |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 105 | ВРУ 0,4 кВ ИП Ми-<br>носян А.А., Ввод<br>0,4 кВ                                   | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Рег. № 71031-18 | —                                                      | РиМ 489.30<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64195-16                         |                             |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|     |                                                                                   |                                                      |                                                        |                                                                          |                             |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                            | 3                                                   | 4 | 5                                                                                    | 6                        | 7                      | 8               | 9   | 10  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-----|-----|
| 106 | ВРУ 0,4 кВ Оганян В.А., Ввод 0,4 кВ                                          | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>125/5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 234<br>ARTMX2-03<br>DPBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19            | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ООО<br>«НЭК» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                              |                                                     |   |                                                                                      |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 107 | ВРУ 0,4 кВ Татулян С.В., Ввод 0,4 кВ                                         | —                                                   | — | CE307<br>R34.749.OA.QYU<br>VLFZ SPds<br>Кл. т. 1,0/1,0<br>Рег. № 66691-17            |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                              |                                                     |   |                                                                                      |                          |                        | Реак-<br>тивная | 1,0 | 3,6 |
| 108 | ВРУ 0,4 кВ ИП Щеглова М.В., Ввод 0,4 кВ                                      | —                                                   | — | Меркурий 234<br>ARTX2-02<br>DPOBR<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75755-19               |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                              |                                                     |   |                                                                                      |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 109 | ВРУ 0,4 кВ ИП Косян О.О., Ввод 0,4 кВ                                        | ТТН-Ш<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 90448-23     | — | CE308<br>S31.543.OAG.SY<br>UVJLFZ GS01<br>SPds<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 59520-14 |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                              |                                                     |   |                                                                                      |                          |                        | Реак-<br>тивная | 1,9 | 4,6 |
| 110 | ВРУ 0,4 кВ Дмитрук М.П., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                              | —                                                   | — | Меркурий 234<br>ARTX2-02<br>DPOBR<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75755-19               |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                              |                                                     |   |                                                                                      |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 111 | ВРУ 0,4 кВ ИП Дубинская М.Г. пер. Демократический, д. 1, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 | —                                                   | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 90000-23                     |                          |                        | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|     |                                                                              |                                                     |   |                                                                                      |                          |                        | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

[illegible]

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 №№ 2, 3, 5, 7, 8, 18, 27, 30, 36 – 41, 59 – 62, 65 – 68, 77, 79, 80 85, 86, 88, 89, 93, 94, 99, 100, 105, 117 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 аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 117                                                                                                                                      |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>для ИК №№ 2, 3, 5, 7, 8, 18, 27, 30, 36 – 41, 59 – 62, 65 – 68, 77, 79, 80 85, 86, 88, 89, 93, 94, 99, 100, 105, 117<br>для остальных ИК<br>коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                   | от 95 до 105<br><br><br>от 1 до 120<br>от 5 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +21 до +25                                            |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>для ИК №№ 2, 3, 5, 7, 8, 18, 27, 30, 36 – 41, 59 – 62, 65 – 68, 77, 79, 80 85, 86, 88, 89, 93, 94, 99, 100, 105, 117<br>для остальных ИК<br>коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | от 90 до 110<br><br><br>от 1 до 120<br>от 5 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +5 до +35<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков типа СЕ307:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для счетчиков типа РиМ 489:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                    | 400000<br>2<br><br>290000<br>2                                                                                                           |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| для счетчиков типов Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75755-19), Меркурий 236 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 90000-23):<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                               | 320000<br>2 |
| для счетчиков типов Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48266-11), Меркурий 236 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47560-11), СЭТ-4ТМ.03М, СЕ308, СЕ 303, ПСЧ-4ТМ.06Т, ПСЧ-3АРТ.09, ТЕ2000:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2 |
| для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                     | 165000<br>2 |
| для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.02:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                        | 90000<br>2  |
| для счетчиков типа Меркурий 230:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                      | 150000<br>2 |
| для счетчиков типа СЕ 301:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                            | 160000<br>2 |
| для счетчиков типа Альфа AS3500:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                      | 120000<br>2 |
| для счетчиков типа РиМ 489:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                           | 180000<br>2 |
| для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                                              | 45000<br>2  |
| для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                                          | 70000<br>1  |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02, ПСЧ-4ТМ.06Т, ТЕ2000:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                | 113<br>40   |
| для счетчиков типов Меркурий 234, Меркурий 236:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                | 170<br>5    |
| для счетчиков типа Меркурий 230:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                               | 85<br>10    |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                     | 2   |
|-------------------------------------------------------|-----|
| для счетчиков типа СЕ307:                             |     |
| тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее      | 64  |
| при отключении питания, лет, не менее                 | 40  |
| для счетчиков типов СЕ308, РИМ 489.30                 |     |
| тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее      | 90  |
| при отключении питания, лет, не менее                 | 30  |
| для счетчиков типов ПСЧ-3АРТ.09, СЕ 301, СЕ 303:      |     |
| тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее      | 60  |
| при отключении питания, лет, не менее                 | 10  |
| для счетчиков типа Альфа АС3500:                      |     |
| тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее      | 300 |
| при отключении питания, лет, не менее                 | 30  |
| для счетчиков типа МИР С-07:                          |     |
| тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее      | 131 |
| при отключении питания, лет, не менее                 | 30  |
| для сервера:                                          |     |
| хранение результатов измерений и информации состояний |     |
| средств измерений, лет, не менее                      | 3,5 |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 сервера:  
    параметрирования;  
    пропадания напряжения;  
    коррекции времени в счетчиках и сервере;  
    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;  
    сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
    счетчиков электрической энергии;  
    сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (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                                                 | ТВ-35-II     | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТПОЛ-10      | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТПОЛ 10      | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТПЛМ-10      | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТПЛ-СЭЩ-10   | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-СЭЩ-10   | 20                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-СВЭЛ-10М | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-СВЭЛ-10  | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТПЛ-10-М     | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ 10-1     | 2                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-10-I     | 2                       |
| Трансформаторы тока опорные                                         | ТОЛ-10-I     | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-НТЗ-10   | 18                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-К-10 У2  | 18                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОЛ-10       | 12                      |
| Трансформаторы тока опорные                                         | ТОЛ-10       | 10                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТЛО-10       | 9                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТЛК-10       | 6                       |
| Трансформаторы тока                                                 | Т-0,66       | 12                      |
| Трансформаторы тока                                                 | Т-0,66 УЗ    | 84                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТШП-0,66     | 3                       |
| Трансформаторы тока шинные                                          | ТШП-0,66     | 9                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТШП-М-0,66   | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОП-М-0,66   | 3                       |
| Трансформаторы тока измерительные                                   | ТТЕ-30       | 6                       |
| Трансформаторы тока измерительные                                   | ТТЕ-40       | 6                       |
| Трансформаторы тока измерительные                                   | ТТЕ-60       | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТТК-85       | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТТК-100      | 3                       |
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ-30       | 6                       |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                       | 2               | 3  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ                     | ТТИ-100         | 9  |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТТН-III         | 9  |
| Трансформаторы тока разъемные на номинальное напряжение 0,66 кВ                         | ТРП-812         | 3  |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТТН 30          | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИ-35 УХЛ1    | 1  |
| Трансформаторы                                                                          | НОМ-10          | 4  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛП-ЭК-10     | 9  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                                                   | ЗНОЛП-ЭК-10     | 9  |
| Трансформаторы напряжения измерительные                                                 | ЗНОЛ.06-10      | 6  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛ.06-10      | 3  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                                                   | ЗНОЛ.06-10      | 10 |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                                                   | ЗНОЛ-10         | 2  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                                                   | ЗНОЛП-10        | 9  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛП-10        | 6  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                                                   | ЗНОЛПМИ-10      | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | 3×ЗНОЛ-СЭЩ-10   | 1  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛ-СЭЩ-10     | 9  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛ-СВЭЛ-10М   | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛ-СВЭЛ-10    | 1  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛП-СВЭЛ-10   | 2  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛП-НТЗ-6     | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛП-НТЗ-10    | 12 |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НТМИ-6          | 1  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НТМИ-6-66       | 1  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НТМИ-10-66      | 1  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИТ-10        | 4  |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные                                    | НАЛИ-НТЗ        | 1  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИ-10-95 УХЛ2 | 1  |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                                      | СЭТ-4ТМ.03М     | 11 |
| Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02      | 1  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические                                   | Меркурий 230    | 5  |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные                                   | Меркурий 234    | 9  |
| Счетчики электрической энергии статические                                              | Меркурий 234    | 36 |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные                                   | Меркурий 236    | 25 |
| Счетчики активной электрической энергии трехфазные                                      | СЕ 301          | 1  |
| Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные                         | СЕ 303          | 4  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                           | СЕ307           | 4  |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                             | 2                          | 3 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|---|
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЕ308                      | 1 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные                     | Альфа AS3500               | 1 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные            | ТЕ2000                     | 6 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические         | ПСЧ-3АРТ.09                | 2 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные            | ПСЧ-4ТМ.05МК               | 6 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные            | ПСЧ-4ТМ.06Т                | 1 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические         | РиМ 489.30                 | 3 |
| Счетчики электрической энергии                                | МИР С-07                   | 1 |
| Устройства синхронизации времени                              | УСВ-3                      | 1 |
| Сервер ООО «НЭК»                                              | —                          | 1 |
| Формуляр                                                      | 33178186.411711.031.Ф<br>О | 1 |
| Методика поверки                                              | —                          | 1 |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «НЭК» (31-я очередь)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации 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

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания»  
(ООО «НЭК»)  
ИНН 2308259377  
Юридический адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар,  
ул. Красных партизан, д. 206, этаж 3, помещ. 1  
Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83  
Web-сайт: www.art-nek.ru  
E-mail: info@art-nek.ru

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания»  
(ООО «НЭК»)  
ИНН 2308259377  
Адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206,  
этаж 3, помещ. 1  
Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83  
Web-сайт: www.art-nek.ru  
E-mail: info@art-nek.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312047

Регистрационный № 98721-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Акварель Тольятти»

### Назначение средства измерений

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

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую 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 (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (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, 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.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется каждые 30 мин. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний с УСВ на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ «Акварель Тольятти» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 02/2026 указывается в формуляре-паспорте.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |



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 аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                  |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<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 $\cos\varphi$<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 сервера, °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 -45 до +40<br>от +10 до +35<br>от +15 до +25 |
| 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:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br>180000<br>2<br>70000<br>1                                                                           |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,<br>не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее | <br><br><br>114<br>30<br><br>3,5 |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках и сервере;  
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;  
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
сервере (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                                                    | ТОЛ-НТЗ-10                                  | 4                       |
| Трансформаторы напряжения                                              | ЗНОЛП-НТЗ-6                                 | 6                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные - измерители ПКЭ | ТЕ3000                                      | 2                       |
| Устройства синхронизации времени                                       | УСВ-3                                       | 1                       |
| Сервер                                                                 | Сервер, совместимый с<br>платформой x86-x64 | 1                       |
| Формуляр-паспорт                                                       | 02.2026.АТ-АУ.ФО-ПС                         | 1                       |
| Методика поверки                                                       | —                                           | 1                       |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ «Акварель Тольятти», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации 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

Общество с ограниченной ответственностью «Акварель»

(ООО «Акварель»)

ИНН 7708238412

Юридический адрес: 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 3, стр. 2

Телефон (факс): (495) 123-33-11

Web-сайт: nhood.ru

E-mail: info@nhood.ru

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт»

(ООО «КС Энергосбыт»)

ИНН 9731011766

Адрес: 129090, г. Москва, пр-кт Мира, д. 40, офис 809

Телефон: (495) 134-16-57

Web-сайт: kssbyt.ru

E-mail: info@kssbyt.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312047

Регистрационный № 98722-26

Лист № 1  
Всего листов 10

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Адлерской ТЭС

### Назначение средства измерений

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

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую 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 (ИВК), включающий в себя сервер (основной и резервные) с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, 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.

В случае выхода из строя основного сервера сбор данных со счетчиков осуществляется резервным сервером, при этом данные, накопленные основным сервером, переносятся на резервный сервер посредством восстановления резервной копии базы данных основного сервера и доопроса приборов учета на глубину недостающего профиля.

Сервер осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента.

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью, в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 2$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 25 указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

|                                                 |                                  |                                   |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |                                   |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Идентификационное наименование ПО               | CalcClients.dll                  | CalcLeakage.dll                   | CalcLosses.dll                   | Metrol-ogy.dll                  | ParseBin.dll                     | ParseIEC.dll                     | Parse-Mod-bus.dll                | ParsePiramide.dll                | Synchro NSI.dll                  | Verify-Time.dll                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 3.0                      |                                   |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 | b1959ff70be1eb17c83f7b0bf6d4a132f | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac | 52e28d7b608799bb3cce41b548d2c83 | 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |                                   |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений | Измерительные компоненты                            |                                                               |                                                   |                          | Сервер                                    | Вид<br>элек-<br>тро-<br>энергии | Метрологические характе-<br>ристики ИК                                                 |                                                                                                |
|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                 | ТТ                                                  | ТН                                                            | Счетчик                                           | УСВ                      |                                           |                                 | Границы до-<br>пускаемой<br>основной<br>относитель-<br>ной погреш-<br>ности (±δ),<br>% | Границы до-<br>пускаемой от-<br>носительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях<br>(±δ), % |
| 1                | 2                               | 3                                                   | 4                                                             | 5                                                 | 6                        | 7                                         | 8                               | 9                                                                                      | 10                                                                                             |
| 1                | Г-11                            | ТШЛ-10-1<br>Кл. т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 3972-03 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,2<br>11000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 | УСВ-2<br>Рег. № 82570-21 | Основной:<br>HP Proliant<br>DL360<br>Gen9 | Актив-<br>ная                   | 0,6                                                                                    | 1,4                                                                                            |
|                  |                                 |                                                     |                                                               |                                                   |                          |                                           | Реак-<br>тивная                 | 1,1                                                                                    | 2,4                                                                                            |
| 2                | Г-12                            | ТШЛ-10-1<br>Кл. т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 3972-03 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,2<br>11000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                          |                                           | Актив-<br>ная                   | 0,6                                                                                    | 1,4                                                                                            |
|                  |                                 |                                                     |                                                               |                                                   |                          |                                           |                                 | Реак-<br>тивная                                                                        | 1,1                                                                                            |
| 3                | Г-21                            | ТШЛ-10-1<br>Кл. т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 3972-03 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,2<br>11000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                          | Резервные:<br>HP Proliant<br>DL320 G6     | Актив-<br>ная                   | 0,6                                                                                    | 1,4                                                                                            |
|                  |                                 |                                                     |                                                               |                                                   |                          |                                           | Реак-<br>тивная                 | 1,1                                                                                    | 2,4                                                                                            |
| 4                | Г-22                            | ТШЛ-10-1<br>Кл. т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 3972-03 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,2<br>11000/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                          | HP Proliant<br>DL320 G6                   | Актив-<br>ная                   | 0,6                                                                                    | 1,4                                                                                            |
|                  |                                 |                                                     |                                                               |                                                   |                          |                                           | Реак-<br>тивная                 | 1,1                                                                                    | 2,4                                                                                            |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                              | 3                                                    | 4                                                              | 5                                                    | 6                        | 7                                                                                                                     | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 5  | Г-10                                           | ТШЛ-10-1<br>Кл. т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 3972-03  | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,2<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    | УСВ-2<br>Рег. № 82570-21 | Основной:<br>HP Proliant<br>DL360<br>Gen9<br><br>Резервные:<br>HP Proliant<br>DL320 G6<br><br>HP Proliant<br>DL320 G6 | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4 |
|    |                                                |                                                      |                                                                |                                                      |                          |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4 |
| 6  | Г-20                                           | ТШЛ-10-1<br>Кл. т. 0,2S<br>5000/5<br>Рег. № 3972-03  | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,2<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 3344-08  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08    |                          |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4 |
|    |                                                |                                                      |                                                                |                                                      |                          |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4 |
| 40 | КЛ 110 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Имеретинская   | АМТ 145/3<br>Кл. т. 0,2S<br>800/1<br>Рег. № 37102-08 | SUD 145/S<br>Кл. т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 37114-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                          |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4 |
|    |                                                |                                                      |                                                                |                                                      |                          |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4 |
| 41 | ВЛ 110 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Южная          | АМТ 145/3<br>Кл. т. 0,2S<br>800/1<br>Рег. № 37102-08 | SUD 145/S<br>Кл. т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 37114-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                          |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4 |
|    |                                                |                                                      |                                                                |                                                      |                          |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4 |
| 42 | КЛ 110 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Ледовый Дворец | АМТ 145/3<br>Кл. т. 0,2S<br>800/1<br>Рег. № 37102-08 | SUD 145/S<br>Кл. т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 37114-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4 |
|    |                                                |                                                      |                                                                |                                                      |                          |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4 |
| 43 | КЛ 110 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Весёлое        | АМТ 145/3<br>Кл. т. 0,2S<br>800/1<br>Рег. № 37102-08 | SUD 145/S<br>Кл. т. 0,2<br>110000/√3/100/√3<br>Рег. № 37114-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                          |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4 |
|    |                                                |                                                      |                                                                |                                                      |                          |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                           | 2                                             | 3                                                     | 4                                                                                 | 5                                                    | 6                           | 7                                                                                                                     | 8               | 9   | 10   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|------|
| 44                                                                                                                          | КВЛ 110 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Адлер        | АМТ 145/3<br>Кл. т. 0,2S<br>800/1<br>Рег. № 37102-08  | SUD 145/S<br>Кл. т. 0,2<br>110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 37114-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-2<br>Рег. №<br>82570-21 | Основной:<br>HP Proliant<br>DL360<br>Gen9<br><br>Резервные:<br>HP Proliant<br>DL320 G6<br><br>HP Proliant<br>DL320 G6 | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4  |
|                                                                                                                             |                                               |                                                       |                                                                                   |                                                      |                             |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4  |
| 45                                                                                                                          | КВЛ 220 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Черноморская | АМТ 245/1<br>Кл. т. 0,2S<br>1000/1<br>Рег. № 39472-08 | SU 245/S<br>Кл. т. 0,2<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 37115-08  | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                             |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4  |
|                                                                                                                             |                                               |                                                       |                                                                                   |                                                      |                             |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4  |
| 46                                                                                                                          | ВЛ 220 кВ<br>Адлерская ТЭС –<br>Псоу          | АМТ 245/1<br>Кл. т. 0,2S<br>1000/1<br>Рег. № 39472-08 | SU 245/S<br>Кл. т. 0,2<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 37115-08  | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                             |                                                                                                                       | Актив-<br>ная   | 0,6 | 1,4  |
|                                                                                                                             |                                               |                                                       |                                                                                   |                                                      |                             |                                                                                                                       | Реак-<br>тивная | 1,1 | 2,4  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно 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 аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 13                                                                                                             |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | от 98 до 102<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49 до 51<br>от +21 до +25                                   |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения серверов, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49 до 51<br>от -15 до +35<br>от +15 до +25<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17):<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12):<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08):<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для серверов:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br>165000<br>2<br>140000<br>2<br>35000<br>2<br>60000<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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 113<br>40<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       | ТШЛ-10-1    | 18                      |
| Трансформаторы тока       | АМТ 145/3   | 5                       |
| Трансформаторы тока       | АМТ 245/1   | 6                       |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ.06-10  | 18                      |
| Трансформаторы напряжения | SUD 145/S   | 2                       |
| Трансформаторы напряжения | SU 245/S    | 6                       |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                  | 2                      | 3  |
|----------------------------------------------------|------------------------|----|
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М            | 13 |
| Устройства синхронизации времени                   | УСВ-2                  | 1  |
| Сервер основной                                    | HP Proliant DL360 Gen9 | 1  |
| Серверы резервные                                  | HP Proliant DL320 G6   | 2  |
| Формуляр                                           | 1946-22.Р 10.03 ЭСУ.ФО | 1  |
| Методика поверки                                   | —                      | 1  |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Адлерской ТЭС, аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации 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**

Публичное акционерное общество «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии»

(ПАО «ОГК-2»)

ИНН 2607018122

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. поселок Шушары, Петербургское ш., д. 66, к. 1, литера А, этаж 7, помещ. 36-Н, каб. 701

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии»

(ПАО «ОГК-2»)

ИНН 2607018122

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. поселок Шушары, Петербургское ш., д. 66, к. 1, литера А, этаж 7, помещ. 36-Н, каб. 701

Адрес места осуществления деятельности: Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» – Адлерская ТЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Адлерская ТЭС); 354383, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Суздальская

Телефон: +7 (862) 241-93-50

Web-сайт: www.ogk2.ru

E-mail: adler@ogk2.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312047

Регистрационный № 98723-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы жидкости промышленные Liquiline System CA80HA

#### Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости промышленные Liquiline System CA80HA (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных измерений массовой концентрации карбоната кальция (жесткости) в природных, питьевых, технологических, промышленных, сточных водах.

#### Описание средства измерений

Анализаторы представляют собой пластиковый шкаф, в котором размещены фотометр и вторичный измерительный преобразователь, сосуд для сбора пробы, лоток, на котором установлены бутылки для реагентов, очистителя и калибровочных растворов.

Принцип действия анализаторов основан на фотометрическом измерении содержания исходного компонента. Подготовленный образец поступает в реакционную камеру, где при добавлении соответствующего реактива в результате химической реакции изменяется цвет раствора. Интенсивность поглощения светового потока, пропорциональная массовой концентрации определяемого компонента в пробе, измеряется фотометром. Для компенсации влияния мутности и других загрязнений, а также износа и старения светодиодов, перед анализом пробы выполняют холостой опыт, результат которого учитывают при обработке результатов измерений. Температура фотометра поддерживается системой контроля температуры.

К данному типу средств измерений относятся анализаторы с серийными номерами XA003A05AN0, XA002005AN0.

Анализаторы укомплектованы системой пробоподготовки Liquiline System CAT810.

Система Liquiline System CAT810 используется для отбора и микрофильтрации пробы при выходном контроле на предприятиях по очистке сточных вод или после отбора из трубопровода, находящегося под давлением, благодаря малому мертвому объему, система оперативно отражает процесс изменения и сокращает время отклика. Система оснащена сетчатым фильтром с поперечным потоком, чтобы избежать забивки.

Связь систем фильтрации с анализатором осуществляется по протоколу Memosens, управление – через анализатор.

Результаты измерений выводятся на дисплей вторичного измерительного преобразователя и в виде аналоговых или цифровых сигналов передаются в персональный компьютер, контроллер, устройство индикации, регистрации.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, нанесен на идентификационную табличку, расположенную в правом нижнем углу внутренней поверхности передней панели анализатора, методом

типографской печати. Место нанесения серийного номера указано на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов жидкости промышленных Liquiline System CA80HA

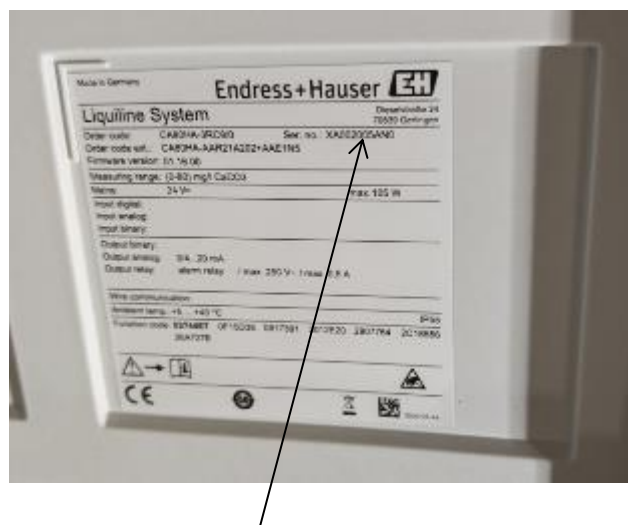


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение Liquiline Software (далее – ПО), разработанное фирмой-изготовителем. ПО идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню путем вывода на экран версии ПО.

Конструктивно анализаторы имеют полную защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Контрольная сумма не может быть модифицирована или удалена пользователем. Пользователь имеет доступ только к общим параметрам настройки через меню на дисплее, а также к считыванию измеряемых или индицируемых значений. Доступ к сервисным функциям, выполняемым с помощью микроконтроллера, защищен сервисным паролем, который известен только инженеру по сервису.

ПО анализаторов предусматривает диагностику состояния прибора.

Влияние ПО анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение            |
|----------------------------------------------------|---------------------|
| Liquiline Software                                 |                     |
| Идентификационное наименование ПО                  | device_01-16-00.img |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 01.16.00            |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -                   |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                    | Значение                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений массовой концентрации $\text{CaCO}_3$ (жесткости воды)*, мг/дм <sup>3</sup> | от 0 до 80<br>от 0 до 160<br>от 0 до 400<br>от 0 до 800<br>от 0 до 1600 |
| Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %:        |                                                                         |
| - в диапазонах:                                                                                |                                                                         |
| от 0 до 80 мг/дм <sup>3</sup>                                                                  | ±3                                                                      |
| от 0 до 160 мг/дм <sup>3</sup>                                                                 | ±3                                                                      |
| от 0 до 400 мг/дм <sup>3</sup>                                                                 | ±3                                                                      |
| от 0 до 800 мг/дм <sup>3</sup>                                                                 | ±3                                                                      |
| от 0 до 1600 мг/дм <sup>3</sup>                                                                | ±5                                                                      |
|                                                                                                | в поддиапазоне измерений<br>от 0 до 400 мг/дм <sup>3</sup> включ.       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %:                                    |                                                                         |
| - в диапазоне<br>от 0 до 1600 мг/дм <sup>3</sup>                                               | ±5                                                                      |
|                                                                                                | в поддиапазоне измерений<br>св. 400 до 1600 мг/дм <sup>3</sup> включ.   |
| * Пересчет массовой концентрации $\text{CaCO}_3$ в °Ж по ГОСТ 31865-2012.                      |                                                                         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                           | Значение         |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Напряжение электрического питания:                                    |                  |
| - напряжение постоянного тока, В                                      | 24               |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                   | 105              |
| Габаритные размеры (В×Ш×Д), мм, не более                              | 793×530×463      |
| Масса, кг, не более                                                   | 42               |
| Условия эксплуатации:                                                 |                  |
| - температура окружающей среды, °С                                    | от +5 до +40     |
| - относительная влажность (без конденсации) при температуре +25 °С, % | от 30 до 95      |
| - атмосферное давление, кПа                                           | от 84,0 до 106,7 |
| Диапазон температуры анализируемой среды, °С                          | от +4 до +40     |
| Максимальное давление анализируемой среды, МПа                        | 0,5              |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                   | Обозначение             | Количество |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Анализатор жидкости промышленный                               | Liquiline System CA80HA | 1 шт.      |
| Система пробоподготовки                                        | Liquiline System CAT810 | 1 шт.      |
| Растворы для проведения колориметрической реакции и калибровки | -                       | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                    | -                       | 1 экз.     |
| Методика поверки                                               | -                       | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации, раздел 10 «Эксплуатация».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная приказом Росстандарта от 23.03.2026 г. № 534

## Правообладатель

Фирма Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG, Германия  
Адрес: Dieselstrasse 24, 70839 Gerlingen, Germany  
Телефон: +49 7156 20 90  
E-mail: info.pcc@endress.com

## Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG, Германия  
Адрес: Dieselstrasse 24, 70839 Gerlingen, Germany  
Телефон: +49 7156 20 90  
E-mail: info.pcc@endress.com

## 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  
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 544-00-00, факс: +7 (499)124-437-99-96  
E-mail: info@rostest.ru  
Web-сайт: www.rostest.ru  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 98724-26

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы жидкости DMA

#### Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости DMA (далее по тексту – анализаторы) предназначены для измерений плотности жидкости.

#### Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в едином корпусе с чувствительным элементом, электронным блоком, электронным термостатом, сенсорным дисплеем. Подача пробы жидкости осуществляется либо с помощью шприца, либо автоподатчика (дополнительная опция).

Принцип действия анализатора основан на измерении резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента, выполненного в виде U-образной трубки, заполненной образцом испытуемой жидкости. Собственные колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью электромагнитной системы. Частотный выходной сигнал поступает в электронный блок, где обрабатывается. Результат измерений плотности высвечивается на дисплее. Анализатор оснащен дополнительным датчиком скорости звука.

К данному типу средства измерений относятся анализаторы следующих модификаций: DMA 5001 SV и DMA 6002 SV. Модификации отличаются техническими характеристиками и конструктивно.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на задней панели анализатора.

Общий вид анализаторов и маркировочной таблички представлен на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора модификации DMA 5001 SV



Рисунок 2 – Общий вид анализатора модификации DMA 6002 SV

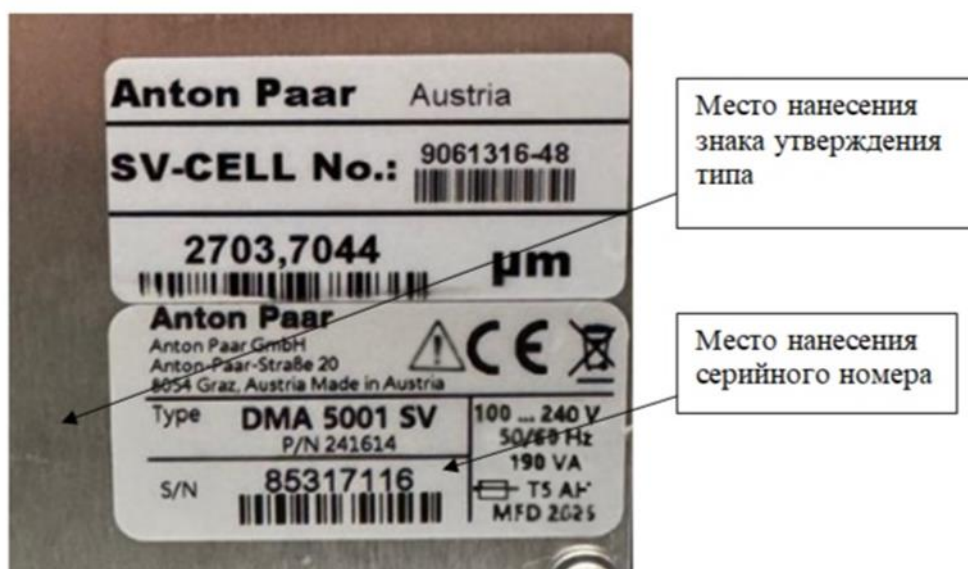


Рисунок 3 – Вид маркировочной таблички

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО осуществляет функции сбора, обработки, отображения результатов измерений, хранения и передачи данных.

ПО устанавливается при изготовлении анализаторов. Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                               | Значение                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|
|                                                                                   | DMA 5001 SV             | DMA 6002 SV |
| Идентификационное наименование ПО                                                 | Недоступно пользователю |             |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                | 6.x.x <sup>1)</sup>     |             |
| Цифровой идентификатор ПО                                                         | -                       |             |
| <sup>1)</sup> «х» – цифра от 0 до 9, не относится к метрологически значимой части |                         |             |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                       | Значение        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Диапазон измерений плотности, г/см <sup>3</sup>                                   | от 0,65 до 1,80 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, г/см <sup>3</sup> | ±0,00004        |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                        | Значение                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Дискретность отсчета показаний плотности, г/см <sup>3</sup> :<br>- модификация DMA 5001 SV<br>- модификация DMA 6002 SV            | 0,00001<br>0,000001                          |
| Диапазон задания температуры в измерительной ячейке, °С                                                                            | от 0 до 100                                  |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                             | 526×347×230                                  |
| Масса, кг, не более                                                                                                                | 23                                           |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                            | от 100 до 240<br>от 49 до 51                 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                | 190                                          |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа | от +15 до +35<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106 |

## Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализатора методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение                    | Количество |
|-----------------------------|--------------------------------|------------|
| Анализатор жидкости         | DMA 5001 SV или<br>DMA 6002 SV | 1 шт.      |
| Кабель электропитания       | -                              | 1 шт.      |
| Набор ЗИП                   | -                              | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации | -                              | 1 экз.     |

**Сведения о методах (методиках) измерений**

приведены в главе 8 «Выполнение измерения» Руководств по эксплуатации «Анализаторы жидкости DMA 5001 SV», «Анализаторы жидкости DMA 6002 SV».

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

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плотности

Анализаторы жидкости DMA. Стандарт предприятия

**Правообладатель**

Anton Paar GmbH, Австрия

Адрес: Anton-Paar-Str. 20 A-8054 Graz, Austria

Телефон: +43 316 25 70

E-mail: info@anton-paar.com

Web-сайт: www.anton-paar.com

**Изготовитель**

Anton Paar GmbH, Австрия

Адрес: Anton-Paar-Str. 20 A-8054 Graz, Austria

Телефон: +43 316 25 70

E-mail: info@anton-paar.com

Web-сайт: www.anton-paar.com

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310639

Регистрационный № 98725-26

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы PREVEX

#### Назначение средства измерений

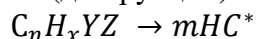
Газоанализаторы PREVEX (далее по тексту – газоанализаторы) предназначены для непрерывных измерений дозврывоопасной концентрации горючих органических газообразных веществ в технологических газовых смесях.

#### Описание средства измерений

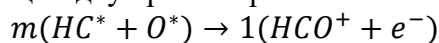
Газоанализаторы представлены в виде модели SNR704 и являются стационарными автоматическими приборами непрерывного действия, конструктивно состоящими из оснащенного дисплеем металлического корпуса, внутри которого установлен электронный блок управления и регистрации данных, фильтр твердых частиц и пламенно-ионизационный детектор ПИД.

Принцип действия газоанализаторов основан на ионизации молекул анализируемых органических соединений в водородном пламени с последующим измерением ионного тока.

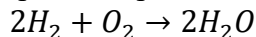
При поступлении на газоанализатор проба фильтруется, во избежание попадания твердых частиц на детектор, и подогревается до 200 °С. Молекулы органических веществ, поступающие на детектор с потоком газа-носителя, под воздействием высокой температуры подвергаются термическому разрушению (деструкции) с образованием радикалов  $HC^*$ :



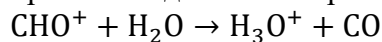
При взаимодействии радикалов  $HC^*$  с атомарным кислородом протекает химическая реакция с образованием комбинации двух разнозаряженных частиц – хемоионизация:



В камере детектора при этом горит водородное пламя в соответствии с реакцией:



Основными носителями положительных зарядов в пламени ПИД являются ионы гидроксония, которые образуются при взаимодействии карбонильных ионов  $CHO^+$  с водой:



Именно ионы гидроксония и электроны обеспечивают электропроводность в пламени детектора. ПИД работает в области насыщения вольтамперной характеристики, поэтому величина тока, протекающего через детектор, определяется скоростью образования заряженных частиц, т.е. массовой скоростью поступления органических веществ в пламя. Содержание органических веществ в исходных газах определяет величину фонового (нулевого) тока ПИД. С поступлением в детектор анализируемых горючих органических газообразных веществ скорость образования заряженных частиц возрастает, что приводит к увеличению ионного тока, протекающего через детектор. Величина ионного тока, образующегося в пламени горелки, пропорциональна концентрации органических веществ, поступивших на детектор. Результат измерения отображается на дисплее в виде дозврывоопасной концентрации в % НКПР (LEL) в пересчете на пропан.

Общий вид газоанализатора представлен на рисунке 1.

Газоанализаторы имеют заводские номера (зав. № 24-582, зав. № 24-584), которые в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены методом лазерной гравировки на идентификационную табличку, приклеенную к лицевой части электронного блока внутри корпуса газоанализатора. Внешний вид табличек представлен на рисунке 2.

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

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора



Рисунок 2 – Идентификационные таблички газоанализаторов с указанием места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Газоанализатор эксплуатируется с программным обеспечением (далее – ПО), которое установлено на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор, расположенный внутри корпуса газоанализатора на электронной плате. ПО выполняет следующие функции:

- управление газоанализатором;
- калибровка;
- получение и обработка результатов.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью криптографических методов защиты. Влияние ПО газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Обновление ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование            | -        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 7.01     |

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                       | Значение    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Диапазон измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан), % НКПР                                   | от 0 до 100 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений дозврывоопасной концентрации суммы горючих органических газообразных веществ (в пересчете на пропан), % НКПР | ±5          |
| Номинальное время установления выходного сигнала ( $T_{0,9}$ ), с, не более                                                                                       | 180         |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                 | Значение                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>- напряжение постоянного тока, В | 220<br>50/60<br>24                  |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                         | 400                                 |
| Габаритные размеры (ширина×длина×высота), мм, не более                                                                                      | 410×310×220                         |
| Масса, кг, не более                                                                                                                         | 18                                  |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа        | от -25 до +55<br>90<br>от 84 до 106 |
| Степень защиты оболочки внешнего исполнения по ГОСТ 14254-2015                                                                              | IP54                                |
| Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019                                                                                                | 1Ex pxb IIB+H <sub>2</sub> T3 Gb X  |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет      | 10       |
| Средняя наработка на отказ, ч | 36000    |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                          | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------|-------------|----------------------|
| Газоанализатор PREVEX                 | -           | 1                    |
| Паспорт и руководство по эксплуатации | ПС.РЭ.01    | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Эксплуатация» документа ПС.РЭ.01 «Газоанализаторы PREVEX. Паспорт и руководство по эксплуатации».

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

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

**Правообладатель**

Control Instruments® Corporation, Соединенные Штаты Америки  
Адрес: 25 Law Drive, STE 1, Fairfield, New Jersey 07004, USA  
Web-сайт: [www.controlinstruments.com](http://www.controlinstruments.com)  
Телефон: (973) 575-9114

**Изготовитель**

Control Instruments® Corporation, Соединенные Штаты Америки  
Адрес: 25 Law Drive, STE 1, Fairfield, New Jersey 07004, USA  
Web-сайт: [www.controlinstruments.com](http://www.controlinstruments.com)  
Телефон: (973) 575-9114

**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, Россия, Московская обл., 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