

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики давления Метран-75

#### **Назначение средства измерений**

Датчики давления Метран-75 (далее - датчики) предназначены для измерений избыточного давления, абсолютного давления и разности давления. Датчики обеспечивают непрерывное преобразование измеряемого давления в аналоговый выходной сигнал постоянного тока и/или цифровой выходной сигнал в стандарте протокола HART

#### **Описание средства измерений**

Датчики состоят из сенсорного модуля и электронного преобразователя. В сенсорном модуле используется тензорезистивный тензомодуль на кремниевой подложке. Чувствительным элементом тензомодуля является пластина из кремния с пленочными тензорезисторами (структура КНК).

Давление через разделительную мембрану и разделительную жидкость передается на чувствительный элемент тензомодуля. Воздействие давления преобразуется в деформацию чувствительного элемента, вызывая при этом изменение электрического сопротивления его тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы, преобразуется в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению.

Микропроцессор датчика корректирует цифровой код в зависимости от индивидуальных особенностей тензомодуля, а также в зависимости от температуры окружающей и/или измеряемой среды. Откорректированный цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство (для визуализации результатов), а также на устройство, формирующее стандартный аналоговый и цифровой выходной сигнал.

Датчики имеют модели: 75А, 75РА, 75ТА – для измерения абсолютного давления, и 75G, 75TG, 75PG, 75CG – для измерения избыточного давления, 75CD – для измерения разности давлений.

Датчики имеют базовое исполнение или исполнения с повышенной точностью (коды РА, РВ или Р8).

Датчики могут выпускаться фланцевого, штуцерного исполнения, в сборе с клапанными блоками или с выносными разделительными мембранами как прямого монтажа, так и соединяемых капиллярами.

Датчики имеют исполнение со встроенным жидкокристаллическим индикатором.

Общий вид датчиков приведен на рисунке 1.

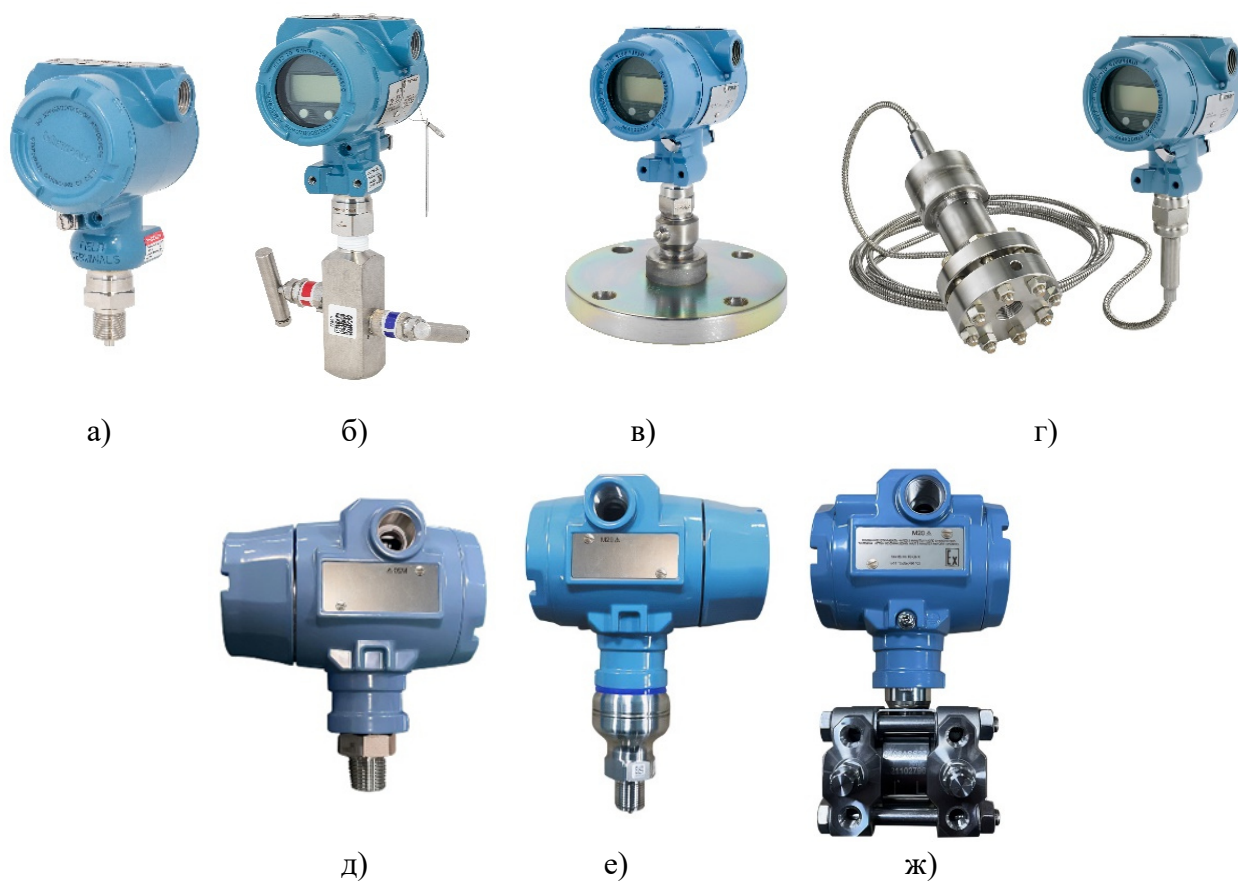


Рисунок 1 – Общий вид датчиков давления Метран-75

а), д), е) - датчики штуцерного исполнения; б) датчик в сборе с клапанным блоком; в) датчик в сборе с выносной разделительной мембраной прямого монтажа; г) датчик в сборе с выносной разделительной мембраной, соединенной капилляром, ж) датчик фланцевого исполнения

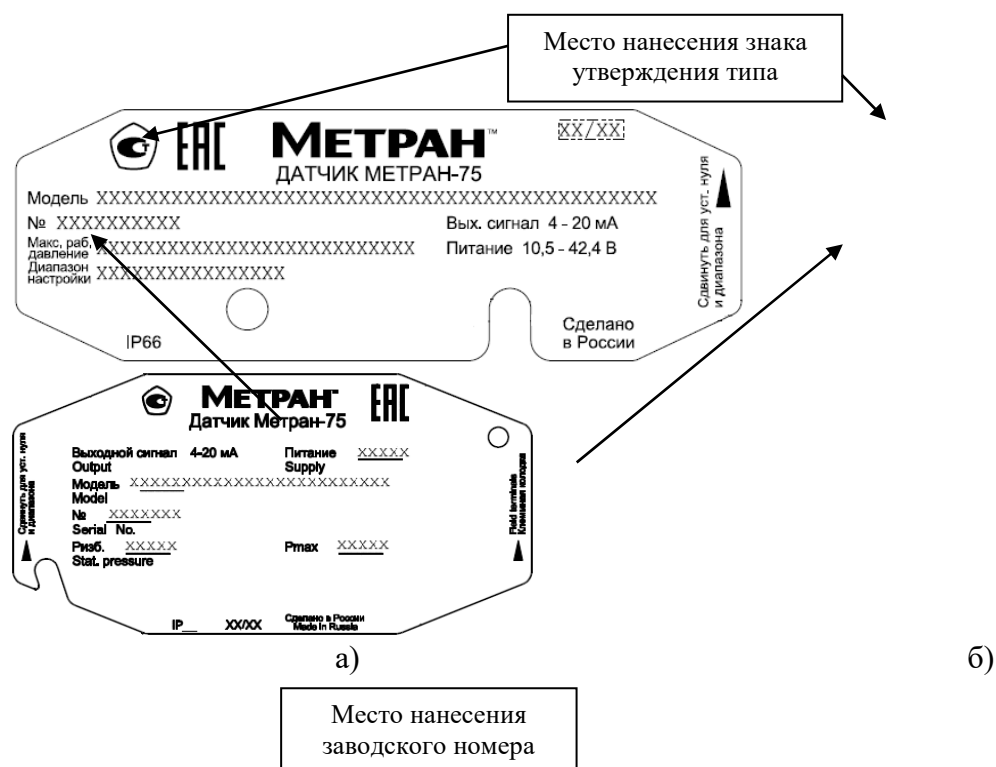


Рисунок 2 – Общий вид (схема) маркировочной таблички для датчиков:  
а) моделей 75А, 75G; б) моделей 75РА, 75ТА, 75ТG, 75РG, 75СG, 75СD  
и место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом, принятым на предприятии изготовителе, на маркировочную табличку, расположенную на корпусе датчиков, общий вид приведен на рисунке 2.

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Допускается изменение цвета датчиков.

### Программное обеспечение

В датчиках установлено встроенное программное обеспечение (далее – ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение  |
|-------------------------------------------|-----------|
| Идентификационное наименование ПО         | -         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3 |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков избыточного давления и абсолютного давления, кПа <sup>2) 3) 7)</sup>        | от 0,2 до 68000 <sup>4)</sup>                                      |
| Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков разности давления, кПа <sup>2) 3) 7)</sup>                                  | от 0,2 до 10000 <sup>4)</sup>                                      |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности <sup>1)</sup> , %:<br>- код Р8;<br>- код РВ;<br>- код РА;<br>- базовое исполнение | $\pm 0,075$<br>$\pm 0,1$<br>$\pm 0,2$<br>$\pm 0,5$                 |
| Вариация выходного сигнала                                                                                                             | не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности |



Окончание таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур<sup>5)</sup>, выраженные в процентах от диапазона измерений, на каждые 10 °С, % (кроме датчиков с выносной разделительной мембраной)<sup>6)</sup></p> <p>-для моделей 75А, 75G (для базового исполнения и кода РА)</p> <p>-для моделей 75А, 75G (для исполнения с кодом РВ и Р8)</p> <p>-для моделей 75TG/75PG</p> <p>-для моделей 75ТА/75РА (код диапазона 2)</p> <p>-для моделей 75ТА/75РА (код диапазона 3,4,6)</p> <p>-для моделей 75СG/75СD (код диапазона 1)</p> <p>-для моделей 75СG (коды диапазона 2-7)</p> <p>-для моделей 75СD (коды диапазона 2-6)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><math>\pm(0,07+0,054P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,054+0,054P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,075+0,0375P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,115+0,065P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,075+0,0375P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,1+0,05P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,075+0,0375P_{max}/P_v)</math></p> <p><math>\pm(0,075+0,0375P_{max}/P_v)</math></p> |
| <p>Примечание:</p> <p>1) - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности для диапазонов измерений, лежащих внутри максимального диапазона измерений модели (<math>P_{max}</math>), указаны в руководстве по эксплуатации;</p> <p>2) - Диапазон измерений - алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений. Значения давления в таблице указаны для нижнего предела измерений равного нулю. Максимальный верхний предел измерений, максимальный диапазон измерений и код диапазонов измерений (далее - код диапазона), для каждой модели датчика, указаны в руководстве по эксплуатации.</p> <p>3) - В датчиках могут применяться другие единицы измерений давления, допущенные к применению в РФ. Информация о допустимых единицах измерения давления датчика указана в эксплуатационной документации;</p> <p>4) - Допускается настройка датчиков на любой диапазон измерений, лежащий внутри максимального диапазона измерений модели (<math>P_{max}</math>), при этом величина диапазона измерений не должна быть ниже минимального диапазона измерений модели (<math>P_{min}</math>). Величина минимального диапазона измерений, в зависимости от кода диапазона, для каждой модели датчика указаны в руководстве по эксплуатации.</p> <p>5) - Дополнительная погрешность для диапазона температур от минус 40 °С до плюс 85 °С. В диапазоне температур от минус 51 °С до минус 40 °С дополнительная температурная погрешность увеличивается в 3 раза.</p> <p>6) - Для датчиков с выносной разделительной мембраной пределы погрешности рассчитываются отдельно для каждого исполнения выносной разделительной мембраны с учетом конкретных условий применения.</p> <p>7) - Датчики избыточного давления и разряжения могут иметь диапазон измерения от минус 100 кПа и выше в зависимости от модели.</p> <p>Примечание:</p> <p><math>P_v</math> – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик;</p> <p><math>P_{max}</math> – максимальный диапазон измерений или верхний предел измерений модели датчика;</p> <p><math>P_{min}</math> – минимальный диапазон измерений или верхний предел измерений модели датчика.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                       | Значение                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выходные сигналы                                                                                                                                                                                  | Аналоговый сигнал постоянного тока от 4 до 20 (от 20 до 4) мА, совмещенный с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART |
| Напряжение питания постоянного тока, В<br>- для моделей: 75A, 75G<br>- для моделей: 75CD, 75CG, 75TG, 75TA, 75PG, 75PA                                                                            | от 10,5 до 42,4<br>от 14 до 55                                                                                                 |
| Сопротивление нагрузки, Ом<br>- для моделей: 75A, 75G<br>- для моделей: 75CD, 75CG, 75TG, 75TA, 75PG, 75PA                                                                                        | от 0 до 1387<br>от 0 до 2119                                                                                                   |
| Потребляемая мощность, В·А, не более<br>- для моделей: 75A, 75G<br>- для моделей: 75CD, 75CG, 75TG, 75TA, 75PG, 75PA                                                                              | 1,0<br>1,3                                                                                                                     |
| Габаритные размеры средства измерений (для исполнений без выносных мембран и без учета монтажных частей), мм, не более<br>- длина<br>- ширина<br>- высота                                         | 140<br>100<br>170                                                                                                              |
| Масса датчиков (для исполнений без выносных мембран и без учета монтажных частей), кг, не более<br>- для моделей: 75A, 75G<br>- для моделей: 75CD, 75CG,<br>- для моделей: 75TG, 75TA, 75PG, 75PA | 1,40<br>4,20<br>1,90                                                                                                           |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа                                                                | от +21 до +25;<br>до 80<br>от 84,0 до 106,7                                                                                    |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С <sup>1) 2)</sup><br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа                                                       | от -51/-40 до +85<br>до 100<br>от 84,0 до 106,7                                                                                |
| Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931-2008                                                                                                                                                            | исполнение V2                                                                                                                  |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                                          | 20                                                                                                                             |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                     | 150000                                                                                                                         |

### Окончание таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                  | Значение                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Маркировка взрывозащиты:<br>- для моделей: 75A, 75G<br><br>- для моделей: 75CD, 75CG, 75TG, 75TA, 75PG, 75PA | 0Ex ia IIC T4 Ga X;<br>Ga/Gb Ex db IIC T4...T6 X<br><br>0Ex ia IIC T4 Ga X;<br>1Ex db IIC T6 Gb X |
| 1) - В зависимости от заказа<br>2) - До плюс 54 °С при измерении абсолютного давления ниже 3,45 кПа.         |                                                                                                   |

### Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикреплённую к корпусу датчика способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист паспорта.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                 | Обозначение         | Количество | Примечание                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Датчик давления                                                              | Метран-75           | 1 шт.      | В зависимости от заказа                                                                                |
| Руководство по эксплуатации для моделей 75A, 75G.*                           | СПГК.5297.000.00 РЭ | 1 экз.     | Допускается прилагать 1 экз.(в зависимости от заказа) на каждые 10 датчиков, поставляемых в один адрес |
| Руководство по эксплуатации для моделей 75CD, 75CG, 75TG, 75TA, 75PG, 75PA * | СПГК.5297.000.01 РЭ | 1 экз      |                                                                                                        |
| Паспорт                                                                      | СПГК.5297.000.00 ПС | 1 экз.     |                                                                                                        |
| Инструкция по настройке для моделей 75A, 75G                                 | СПГК.5285.000.00 ИН | 1 экз.     | Для датчиков с ЖКИ с кнопками настройки                                                                |
| *Допускается поставка на электронном носителе                                |                     |            |                                                                                                        |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3 «Устройство и работа датчика» СПГК.5297.000.00 РЭ «Датчики давления Метран-75. Руководство по эксплуатации» и СПГК.5297.000.01 РЭ «Датчики давления Метран-75 моделей 75CD, 75CG, 75TG, 75TA, 75PG, 75PA. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений от  $1 \cdot 10^5$  Па»;

ТУ 4212-023-51453097-2010 «Датчики давления Метран-75. Технические условия».

**Изготовитель**

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)  
ИНН 7448024720  
Юридический адрес: 454003, г. Челябинск, Новоградский пр-кт, д. 15  
Адрес производства: 454003, г. Челябинск, Новоградский пр-кт, д. 15  
Телефон: +7 (351) 799-51-51  
Факс: +7 (351) 799-55-90  
Web-сайт: [www.metran.ru](http://www.metran.ru)  
E-mail: [info.metran@emerson.com](mailto:info.metran@emerson.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
факс: (495) 437-5666

**в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)  
Юридический адрес: 119415, Москва, муниципальный округ Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263  
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. 1  
Телефон: +7 (495) 108-69-50  
E-mail: [info@metrologiya.prommashtest.ru](mailto:info@metrologiya.prommashtest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 52190-12

Лист № 1  
Всего листов 15

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Весы автомобильные электронные АВП-А-СД**

**Назначение средства измерений**

Весы автомобильные электронные АВП-А-СД (далее – весы) предназначены для измерений массы автотранспортных средств и перевозимых ими грузов, осевых нагрузок в режиме статического взвешивания и/или в квазистатическом режиме взвешивания.

**Описание средства измерений**

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительных тензорезисторных датчиков, возникающей под действием нагрузок, передающихся от грузоприемного устройства, в электрические аналого-цифровые сигналы, значения которых пропорциональны приложенным нагрузкам.

Конструктивно весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГУ) и индикатора или терминала или устройства обработки аналоговых данных (далее – УОАД).

В состав ГУ входят: одна или несколько платформ (от 1 до 5) и комплект весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее – датчики) (от 4 до 16).

Датчики подключаются к индикатору или терминалу или УОАД (рисунок 2-8).

Общий вид ГУ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Грузоприемное устройство. Общий вид

Весы устанавливаются на недеформируемое основание.

Результат измерений формируется в индикаторе или терминале или УОАД, отображается в единицах массы на дисплее индикатора или терминала и/или передается по закрытому протоколу обмена на персональный компьютер (далее – ПК).

Индикатор ВК-2010А, терминал ВК-2010Ц (рисунок 3) может быть конструктивно выполнен как с дисплеем на передней панели, так и без дисплея. В случае отсутствия дисплея показания весов отображаются на внешнем дисплее или на экране ПК с помощью программного обеспечения «TruckScales» (разработчик – ООО «АВИТЕК-ПЛЮС»).

Индикатор, терминал, УОАД может быть размещен в шкафу управления уличного (эксплуатация на открытом воздухе) или офисного (эксплуатация в закрытом обогреваемом помещении) исполнении (рисунок 8). Внешний вид, размеры шкафа управления и дисплея различаются в зависимости от исполнения весов. Дисплей может отсутствовать.

В шкафу управления уличного исполнения автоматически поддерживается температура не ниже плюс 5 °С.

Индикатор, терминал, УОАД оснащается интерфейсами связи с внешними электронными устройствами (например, ПК, принтер, дублирующие табло и т.п.) для передачи или индикации результатов измерений.



Рисунок 2 – Индикатор FT-11. Внешний вид



Рисунок 3 – Индикатор ВК-2010А, терминал ВК-2010Ц. Внешний вид  
(дисплей может иметь другой вид)



М0601-БМ-2



М0601-БМ-3



М0601-БМ-4

Рисунок 4 – Индикатор М0601. Внешний вид



Рисунок 5 – УОАД М0808. Внешний вид



Рисунок 6 – Терминал M10. Внешний вид



Титан 3ЦС

Титан 3Ц

Рисунок 7 – Терминал ТИТАН 3Ц. Внешний вид



Рисунок 8 – Шкаф управления. Внешний вид

Весы снабжены устройствами:

- первоначальной установки на нуль;
- автоматической установки на нуль;
- слежения за нулем;
- полуавтоматического и автоматического тарирования.

Весы изготавливаются в 25 модификациях, которые различаются метрологическими и техническими характеристиками.

Весы могут быть изготовлены в морозостойком исполнении.



Датчики, входящие в состав весов в морозостойком исполнении, дополнительно комплектуются термочехлами. Термочехлы предназначены для автоматического подогрева датчиков при понижении температуры окружающего воздуха ниже минус 10 °С.

Таблица 1 – Перечень применяемых индикаторов, терминалов, УОАД, датчиков и варианты их совместного применения

| Наименование и тип индикатора/терминала/УОАД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Наименование и тип датчиков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Вариант I Индикатор с аналоговыми датчиками</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Прибор весоизмерительный FT-11 (рег. № 58487-14, изготовитель «FLINTEC GmbH», Германия) (далее – индикатор FT-11)<br>2. Индикатор ВК-2010А (изготовитель ООО «АВИТЕК-ПЛЮС», РФ)<br>3. Прибор весоизмерительный Микросим М0601 (рег. № 75654-19, изготовитель ООО НПП «Метра», РФ) (далее – индикатор М0601)<br>4. Прибор весоизмерительный Микросим М0808 (рег. № 75654-19, изготовитель ООО НПП «Метра», РФ) (далее – УОАД М0808)<br>5. Прибор весоизмерительный Микросим М10 (рег. № 75654-19, изготовитель ООО НПП «Метра», РФ) (далее – терминал М10) | 1. Датчики весоизмерительные тензорезисторные C16A (рег. № 60480-15, изготовитель «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия)<br>2. Датчики весоизмерительные тензорезисторные Column BM14G (рег. № 55371-19, изготовитель «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD. (ZEMIC)», Китай)<br>3. Датчики весоизмерительные тензорезисторные Dual shear beam HM9B (рег. № 55371-19, изготовитель «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD. (ZEMIC)», Китай)<br>4. Датчики весоизмерительные MB 150 (рег. № 44780-10, изготовитель АО «Весоизмерительная компания «Тензо-М», РФ) |
| <b>Вариант II Терминал с цифровыми датчиками</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Прибор весоизмерительный ТИТАН 3Ц (рег. № 72048-18, изготовитель ООО «ЗЕМИК», РФ) (далее – терминал ТИТАН 3Ц)<br>2. Терминал ВК-2010Ц (изготовитель ООО «АВИТЕК-ПЛЮС», РФ)<br>3. Прибор весоизмерительный Микросим М10 (рег. № 75654-19, изготовитель ООО НПП «Метра», РФ) (далее – терминал М10)                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Датчики весоизмерительные тензорезисторные C16i (рег. № 60480-15, изготовитель «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия)<br>2. Датчики весоизмерительные тензорезисторные Digital Load Cell DHM9B (рег. № 55634-19, изготовитель «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD. (ZEMIC)», Китай)<br>3. Датчики весоизмерительные тензорезисторные Digital Load Cell DBM14G (рег. № 55634-19, изготовитель «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD. (ZEMIC)», Китай)                                                                                                      |

Таблица 2 – Расшифровка обозначений средства измерений в документации – весы автомобильные электронные АВП-А-СД-Мах-F-LxB-N-P-I-M

| Позиция  | Значения                                                                                                                | Расшифровка                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| АВП-А-СД | АВП-А-СД                                                                                                                | Тип весов                                                                                                          |
| Мах      | 30; 40 (30/40); 60 (30/60);<br>80 (60/80); 100 (60/100);<br>120 (60/120); 150 (60/150);<br>200 (150/200); 300 (150/300) | Максимальная нагрузка, т                                                                                           |
| F        | С или СК                                                                                                                | Режим взвешивания:<br>С – статический режим взвешивания,<br>СК – статический и квазистатический режимы взвешивания |
| L        | от 1 до 30                                                                                                              | Длина ГУ, м                                                                                                        |
| B        | от 3 до 8                                                                                                               | Ширина ГУ, м                                                                                                       |
| N        | от 1 до 5                                                                                                               | Число платформ ГУ, шт.                                                                                             |
| P        | не более 200                                                                                                            | Допускаемая осевая нагрузка транспортного средства, т                                                              |
| I        | I или II                                                                                                                | Датчики:<br>I – аналоговые<br>II – цифровые                                                                        |
| M        | M                                                                                                                       | Морозостойкое исполнение                                                                                           |

Заводской номер, состоящий из цифр и знаков «.», наносится металлографическим способом на маркировочные таблички, закрепленные на корпусе индикатора или терминала (двери шкафа управления) (рисунок 9) и ГУ.



Рисунок 9 – Маркировочные таблички весов. Общий вид

На маркировочной табличке дополнительно может быть указан режим взвешивания – квазистатический и его характеристики.

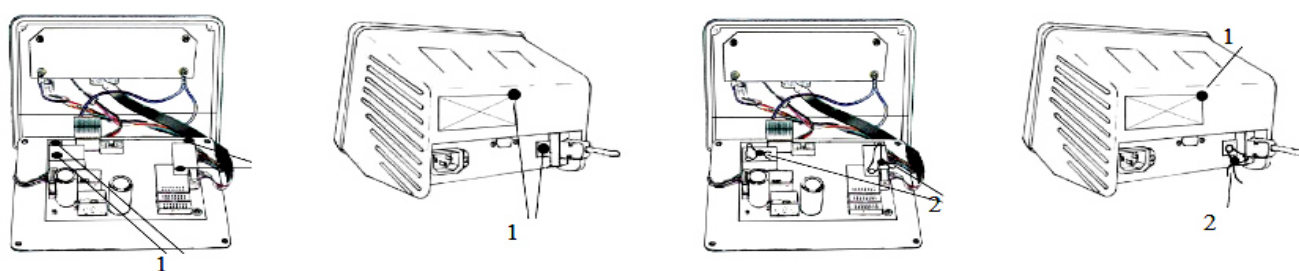
Нанесение знака поверки на весы не предусмотрено.

В весах предусмотрена защита от несанкционированных настроек и вмешательств, которые могут привести к искажениям результатов измерений:

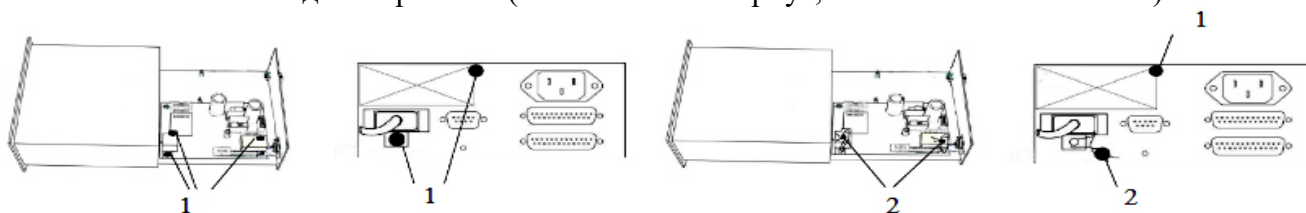
1) Способ защиты индикатора ВК-2010А и терминала ВК-2010Ц – контрольное число – при изменении конструктивного параметра весов (изменении установленных регулировок чувствительности (юстировки)) автоматически изменяется контрольное число. Контрольное число и дата изменения отображаются на дисплее индикатора ВК-2010А или терминала ВК-2010Ц и/или на экране ПК в режиме «Настройки».

2) Способ защиты индикаторов, терминалов, УОАД FT-11, М0601, М0808, М10, ТИТАН 3Ц – механическое опечатывание – пломбирование.

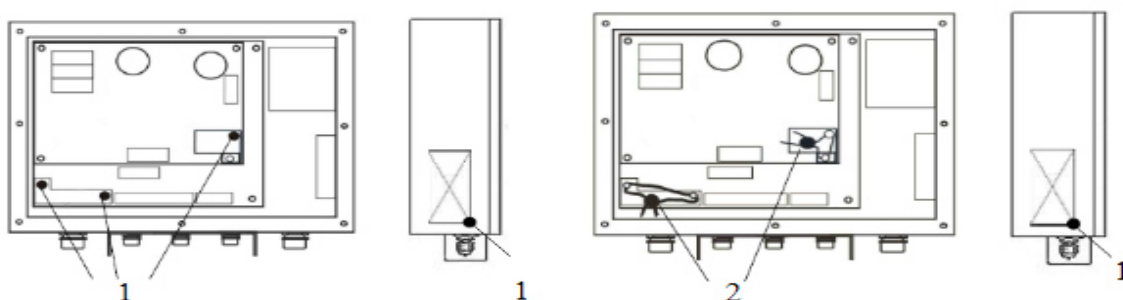
Места установки пломб в зависимости от исполнения прибора показаны на рисунках 10 - 14.



Индикатор FT-11 (алюминиевый корпус, настольное исполнение)



Индикатор FT-11 (алюминиевый корпус, встраиваемое исполнение)



Индикатор FT-11 (корпус из нержавеющей стали)

Рисунок 10 – Индикаторы FT-11. Места пломбировки (1 – разрушаемая наклейка, 2 – свинцовая или пластиковая пломба)

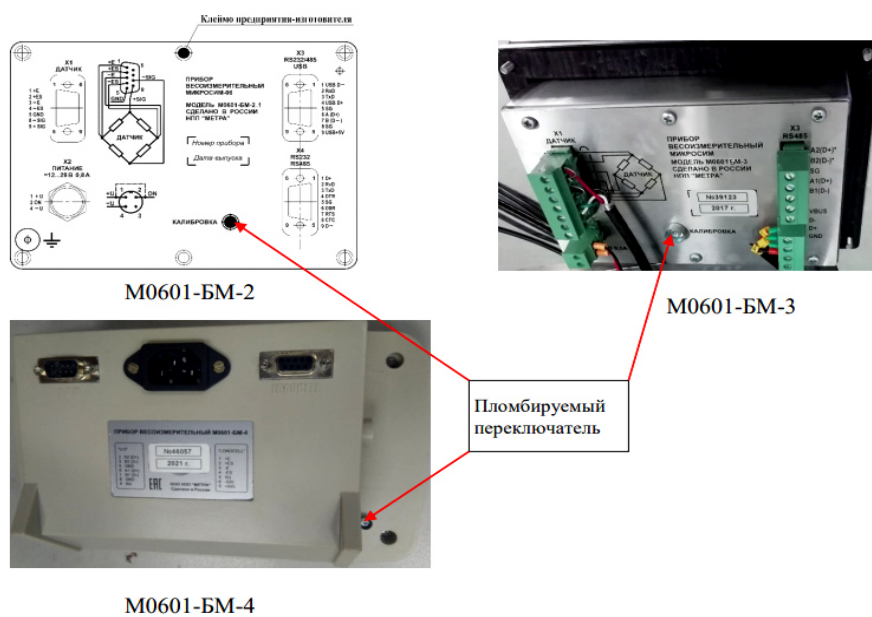


Рисунок 11 – Индикатор М0601. Места пломбировки

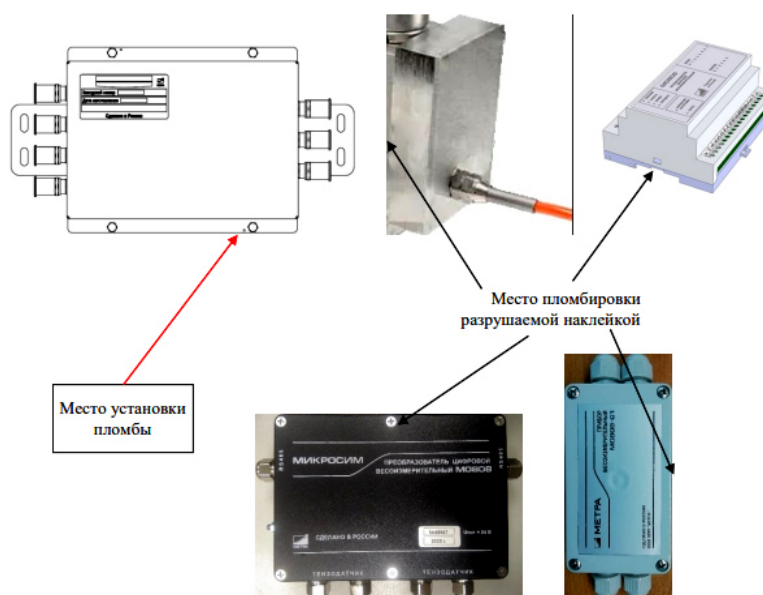


Рисунок 12 – УОАД М0808. Места пломбировки



Рисунок 13 – Терминал ТИТАН 3Ц. Места пломбировки

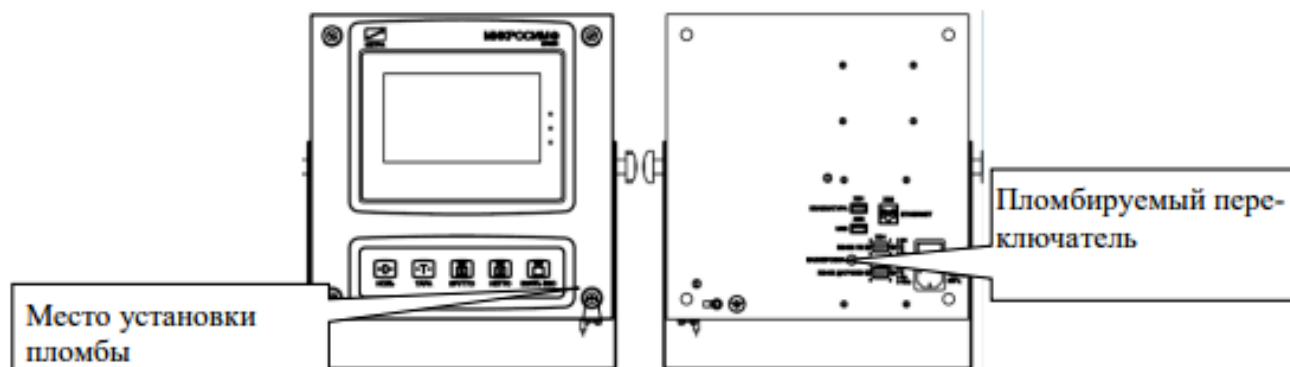


Рисунок 14 – Терминал М10. Места пломбировки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) индикаторов, терминалов, УОАД является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами.

Уровень защиты ПО и измерительной информации индикаторов/терминалов/УОАД от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Автономное ПО «TruckScales» устанавливается на ПК, подключаемого к индикатору или терминалу или УОАД, работает на основе закрытого протокола обмена.

Влияние ПО на метрологические характеристики весов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                    | Значение          |                   |                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
|                                                                        | ВК-2010А          | ВК-2010Ц          | FT-11           |
| Идентификационное наименование ПО                                      | АВП-А-СД.ВК-2010А | АВП-А-СД.ВК-2010Ц | -               |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                              | v2018.xx          | v2018.xx          | 01.xx;<br>02.xx |
| Цифровой идентификатор ПО                                              | -                 | -                 | -               |
| Примечание: Обозначение «х» не относится к метрологически значимому ПО |                   |                   |                 |

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                    | Значение |               |         |          |               |
|------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------|----------|---------------|
|                                                                        | М0601    | М0808         | М10     | ТИТАН 3Ц | Автономное ПО |
| Идентификационное наименование ПО                                      | -        | -             | -       | -        | TruckScales   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                              | Ed 5.xx  | 0.xx;<br>1.xx | 001.xxx | UER 3.6x | v202x.xxxx    |
| Цифровой идентификатор ПО                                              | -        | -             | -       | -        | -             |
| Примечание: Обозначение «х» не относится к метрологически значимому ПО |          |               |         |          |               |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики

| Наименование                                                                           | Значение                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1–2011                                          | средний III                          |
| Повторяемость (размах) показаний, кг, не более                                         | $ mpe $                              |
| Пределы допускаемой погрешности установки на нуль                                      | $\pm 0,25e$                          |
| Диапазон первоначальной установки на нуль                                              | от 0 до 20 % Max                     |
| Диапазон выборки массы тары ( $T^-$ ) или<br>Диапазон компенсации массы тары ( $T^+$ ) | от 0 до 50 % Max<br>от 0 до 50 % Max |
| Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля<br>и слежения за нулем | от 0 до 4 % Max                      |

Таблица 6 - Метрологические характеристики однодиапазонных весов

| Модификация<br>весов | Макси-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Max), т | Мини-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Min), т | Действитель-<br>ная цена де-<br>ления (d),<br>поверочный<br>интервал (e),<br>кг | Число<br>повероч-<br>ных ин-<br>тервалов<br>(n) | Интервалы<br>взвешивания, т | Пределы<br>допускае-<br>мой по-<br>грешности<br>при повер-<br>ке, кг |
|----------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| АВП-А-СД-30          | 30                                        | 0,2                                      | 10                                                                              | 3000                                            | от 0,2 до 5,0 включ.        | $\pm 5$                                                              |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 5 до 20 включ.          | $\pm 10$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 20 до 30 включ.         | $\pm 15$                                                             |
| АВП-А-СД-40          | 40                                        | 0,4                                      | 20                                                                              | 2000                                            | от 0,4 до 10 включ.         | $\pm 10$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 10 до 40 включ.         | $\pm 20$                                                             |
| АВП-А-СД-60          | 60                                        | 0,4                                      | 20                                                                              | 3000                                            | от 0,4 до 10 включ.         | $\pm 10$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 10 до 40 включ.         | $\pm 20$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 40 до 60 включ.         | $\pm 30$                                                             |
| АВП-А-СД-80          | 80                                        | 1                                        | 50                                                                              | 1600                                            | от 1 до 25 включ.           | $\pm 25$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 25 до 80 включ.         | $\pm 50$                                                             |
| АВП-А-СД-100         | 100                                       | 1                                        | 50                                                                              | 2000                                            | от 1 до 25 включ.           | $\pm 25$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 25 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
| АВП-А-СД-120         | 120                                       | 1                                        | 50                                                                              | 2400                                            | от 1 до 25 включ.           | $\pm 25$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 25 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 100 до 120 включ.       | $\pm 75$                                                             |
| АВП-А-СД-150         | 150                                       | 1                                        | 50                                                                              | 3000                                            | от 1 до 25 включ.           | $\pm 25$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 25 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 100 до 150 включ.       | $\pm 75$                                                             |
| АВП-А-СД-200         | 200                                       | 2                                        | 100                                                                             | 2000                                            | от 2 до 50 включ.           | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 50 до 200 включ.        | $\pm 100$                                                            |
| АВП-А-СД-300         | 300                                       | 2                                        | 100                                                                             | 3000                                            | от 2 до 50 включ.           | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 50 до 200 включ.        | $\pm 100$                                                            |
|                      |                                           |                                          |                                                                                 |                                                 | св. 200 до 300 включ.       | $\pm 150$                                                            |

Таблица 7 - Метрологические характеристики двухдиапазонных весов

| Модификация<br>весов | Макси-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Max), т | Мини-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Min), т | Действи-<br>тельная<br>цена деле-<br>ния (d),<br>поверочный<br>интервал<br>(e), кг | Число<br>пове-<br>рочных<br>интер-<br>валов<br>(n) | Интервалы<br>взвешивания, т | Пределы<br>допускае-<br>мой по-<br>грешности<br>при повер-<br>ке, кг |
|----------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| АВП-А-СД-30/40       | 30                                        | 0,2                                      | 10                                                                                 | 3000                                               | от 0,2 до 5,0 включ.        | ± 5                                                                  |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 5 до 20 включ.          | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 20 до 30 включ.         | ± 15                                                                 |
|                      | 40                                        | 0,4                                      | 20                                                                                 | 2000                                               | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
| АВП-А-СД-30/60       | 30                                        | 0,2                                      | 10                                                                                 | 3000                                               | от 0,2 до 5,0 включ.        | ± 5                                                                  |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 5 до 20 включ.          | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 20 до 30 включ.         | ± 15                                                                 |
|                      | 60                                        | 0,4                                      | 20                                                                                 | 3000                                               | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
| АВП-А-СД-60/80       | 60                                        | 0,4                                      | 20                                                                                 | 3000                                               | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      | 80                                        | 1,0                                      | 50                                                                                 | 1600                                               | от 1 до 25 включ.           | ± 25                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 25 до 80 включ.         | ± 50                                                                 |
| АВП-А-СД-60/100      | 60                                        | 0,4                                      | 20                                                                                 | 3000                                               | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
|                      | 100                                       | 1,0                                      | 50                                                                                 | 2000                                               | от 1 до 25 включ.           | ± 25                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 25 до 100 включ.        | ± 50                                                                 |
| АВП-А-СД-60/120      | 60                                        | 0,4                                      | 20                                                                                 | 3000                                               | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
|                      | 120                                       | 1,0                                      | 50                                                                                 | 2400                                               | от 1 до 25 включ.           | ± 25                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 25 до 100 включ.        | ± 50                                                                 |
| АВП-А-СД-60/150      | 60                                        | 0,4                                      | 20                                                                                 | 3000                                               | св. 100 до 120 включ.       | ± 75                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      | 150                                       | 1,0                                      | 50                                                                                 | 3000                                               | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | от 1 до 25 включ.           | ± 25                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 25 до 100 включ.        | ± 50                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 100 до 150 включ.       | ± 75                                                                 |

Продолжение таблицы 7

| Модификация<br>весов | Макси-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Max), т | Мини-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Min), т | Действи-<br>тельная<br>цена деле-<br>ния (d),<br>поверочный<br>интервал<br>(e), кг | Число<br>пове-<br>рочных<br>интер-<br>валов<br>(n) | Интервалы<br>взвешивания, т | Пределы<br>допускае-<br>мой по-<br>грешности<br>при повер-<br>ке, кг |
|----------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| АВП-А-СД-150/200     | 150                                       | 1                                        | 50                                                                                 | 3000                                               | от 1 до 25 включ.           | ± 25                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 25 до 100 включ.        | ± 50                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 100 до 150 включ.       | ± 75                                                                 |
|                      | 200                                       | 2                                        | 100                                                                                | 2000                                               | от 2 до 50 включ.           | ± 50                                                                 |
| АВП-А-СД-150/300     | 150                                       | 1                                        | 50                                                                                 | 3000                                               | св. 50 до 200 включ.        | ± 100                                                                |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | от 1 до 25 включ.           | ± 25                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 25 до 100 включ.        | ± 50                                                                 |
|                      | 300                                       | 2                                        | 100                                                                                | 3000                                               | св. 100 до 150 включ.       | ± 75                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | от 2 до 50 включ.           | ± 50                                                                 |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 50 до 200 включ.        | ± 100                                                                |
|                      |                                           |                                          |                                                                                    |                                                    | св. 200 до 300 включ.       | ± 150                                                                |

Таблица 8 – Метрологические характеристики двухинтервальных весов

| Модификация<br>весов | Макси-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Max <sub>1</sub> /<br>Max <sub>2</sub> ),<br>т | Мини-<br>мальная<br>нагрузка<br>(Min), т | Действитель-<br>ная цена де-<br>ления (d <sub>1</sub> /d <sub>2</sub> ),<br>поверочный<br>интервал<br>(e <sub>1</sub> /e <sub>2</sub> ), кг | Число<br>повероч-<br>ных ин-<br>тервалов<br>(n <sub>1</sub> /n <sub>2</sub> ) | Интервалы<br>взвешивания, т | Пределы<br>допускае-<br>мой по-<br>грешности<br>при по-<br>верке, кг |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| АВП-А-СД-30/40       | 30/40                                                                            | 0,2                                      | 10/20                                                                                                                                       | 3000/<br>2000                                                                 | от 0,2 до 5 включ.          | ± 5                                                                  |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 5 до 20 включ.          | ± 10                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 20 до 30 включ.         | ± 15                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 30 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
| АВП-А-СД-30/60       | 30/60                                                                            | 0,2                                      | 10/20                                                                                                                                       | 3000/<br>3000                                                                 | от 0,2 до 5 включ.          | ± 5                                                                  |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 5 до 20 включ.          | ± 10                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 20 до 30 включ.         | ± 15                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 30 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
| АВП-А-СД-60/80       | 60/80                                                                            | 0,4                                      | 20/50                                                                                                                                       | 3000/<br>1600                                                                 | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 60 до 80 включ.         | ± 50                                                                 |
| АВП-А-СД-60/100      | 60/100                                                                           | 0,4                                      | 20/50                                                                                                                                       | 3000/<br>2000                                                                 | от 0,4 до 10 включ.         | ± 10                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 10 до 40 включ.         | ± 20                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 40 до 60 включ.         | ± 30                                                                 |
|                      |                                                                                  |                                          |                                                                                                                                             |                                                                               | св. 60 до 100 включ.        | ± 50                                                                 |



Продолжение таблицы 8

| Модификация<br>весов | Макси-<br>мальная<br>нагрузка<br>( $Max_1$ /<br>$Max_2$ ),<br>т | Мини-<br>мальная<br>нагрузка<br>( $Min$ ), т | Действитель-<br>ная цена де-<br>ления ( $d_1/d_2$ ),<br>поверочный<br>интервал<br>( $e_1/e_2$ ), кг | Число<br>повероч-<br>ных ин-<br>тервалов<br>( $n_1/n_2$ ) | Интервалы<br>взвешивания, т | Пределы<br>допускае-<br>мой по-<br>грешности<br>при по-<br>верке, кг |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| АВП-А-СД-60/120      | 60/120                                                          | 0,4                                          | 20/50                                                                                               | 3000/<br>2400                                             | от 0,4 до 10 включ.         | $\pm 10$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 10 до 40 включ.         | $\pm 20$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 40 до 60 включ.         | $\pm 30$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 60 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 100 до 120 включ.       | $\pm 75$                                                             |
| АВП-А-СД-60/150      | 60/150                                                          | 0,4                                          | 20/50                                                                                               | 3000/<br>3000                                             | от 0,4 до 10 включ.         | $\pm 10$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 10 до 40 включ.         | $\pm 20$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 40 до 60 включ.         | $\pm 30$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 60 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 100 до 150 включ.       | $\pm 75$                                                             |
| АВП-А-СД-150/200     | 150/200                                                         | 1                                            | 50/100                                                                                              | 3000/<br>2000                                             | от 1 до 25 включ.           | $\pm 25$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 25 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 100 до 150 включ.       | $\pm 75$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 150 до 200 включ.       | $\pm 100$                                                            |
| АВП-А-СД-150/300     | 150/300                                                         | 1                                            | 50/100                                                                                              | 3000/<br>3000                                             | от 1 до 25 включ.           | $\pm 25$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 25 до 100 включ.        | $\pm 50$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 100 до 150 включ.       | $\pm 75$                                                             |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 150 до 200 включ.       | $\pm 100$                                                            |
|                      |                                                                 |                                              |                                                                                                     |                                                           | св. 200 до 300 включ.       | $\pm 150$                                                            |

Таблица 9 – Основные технические характеристики

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- предельные значения температуры, °С:<br>- ГУ с датчиками С16А, С16i<br>- ГУ с датчиками ВМ14G, DBM14G, НМ9В, DHM9В, МВ 150<br>- ГУ с датчиками в морозостойком исполнении весов, °С<br>- индикатора FT-11/терминала ТИТАН 3Ц<br>- индикатора ВК-2010А/терминала ВК-2010Ц<br>- индикатора М0601/УОАД М0808<br>- терминала М10<br>- индикатора, терминала, УОАД, встроенных в шкаф<br>управления уличного исполнения | от -10 до +40<br>от -30 до +40<br>от -50 до +40<br>от -10 до +40<br>от +5 до +35<br>от -35 до +40<br>от 0 до +40<br>от -50 до +35 |

Продолжение таблицы 9

| Наименование                                                                                            | Значение                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | от 187 до 242<br>от 49 до 51 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                    | 500                          |
| Габаритные размеры ГУ, м:<br>- длина<br>- ширина                                                        | от 1 до 30<br>от 3 до 8      |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Паспорта типографским способом и металлографическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе индикатора/терминала (двери шкафа управления) весов.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                          | Обозначение           | Количество       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| Весы автомобильные электронные (исполнение по заказу)                                 | АВП-А-СД              | 1 шт.            |
| АРМ оператора весов                                                                   | -                     | 1 компл. (опция) |
| Весы автомобильные АВП-А-СД. Руководство по эксплуатации. Часть 1 (паспорт, формуляр) | АВИТ.404512.002-N РЭ1 | 1 экз.           |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Использование весов по назначению» Руководства по эксплуатации;

Методика измерений АВИТ.404512.002 МИ «Нагрузки на оси, группы осей и масса автодорожных транспортных средств при поочередном взвешивании в статическом и квазистатическом режимах» (рег. № ФР.1.28.2018.29540);

Методика измерений АВИТ.404512.002-004 МИ «Измерения осевых нагрузок и полной массы автомобильных транспортных средств на весах автомобильных АВП-А-СД при поочередном взвешивании в статическом и квазистатическом режимах. Методика измерений» (рег. № ФР.1.28.2022.44342).

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

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622;

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;

ТУ 4274-003-45591961-06 Весы автомобильные АВП-А-СД. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АВИТЕК-ПЛЮС»  
(ООО «АВИТЕК-ПЛЮС»)  
ИНН 6660096194  
Юридический адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 122, «Р»  
Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Монтерская, 3  
Телефон: +7 (343) 385-75-57  
Web-сайт: [www.avitec.ru](http://www.avitec.ru)  
E-mail: [avitec@avitec.ru](mailto:avitec@avitec.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77, 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.

**в части вносимых изменений**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19  
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 58230-14

Лист № 1  
Всего листов 33

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Самотлорнефтегаз»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Самотлорнефтегаз» (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 измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящую из двухсот двадцати девяти измерительных каналов (ИК).

Измерительные каналы АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни: АО

первый уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и баз данных (сервер) с установленным программным обеспечением (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», радиосервер точного времени РСТВ-01-01, автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку, хранение и разграничение прав доступа к информации

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов измерений Коммерческому оператору торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности и в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности;

предоставление дистанционного доступа к результатам и средствам измерений по запросу Коммерческого оператора торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится сбор и хранение результатов измерений.

Сервер автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

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.

Информация с сервера может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

АИИС КУЭ АО «Самотлорнефтегаз» позволяет осуществлять импорт результатов измерений со сторонних (внешних) АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, при этом результаты измерений представлены в виде макетов xml (регламентированы Положением о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

Передача информации от сервера в заинтересованные организации осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Передача информации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» осуществляется с АРМ энергосбытовых организаций (субъекты ОРЭМ).

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (далее УСВ), синхронизирующий собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС. Шкала времени сервера синхронизирована со шкалой времени УСВ, сличение ежесекундное, синхронизация осуществляется при расхождении шкалы времени УСВ и сервера более чем на  $\pm 1$  с.

Сервер осуществляет синхронизацию шкалы времени часов счетчиков. Сличение шкалы времени часов счетчиков со шкалой времени сервера происходит не реже одного раза в сутки, корректировка шкалы времени часов счетчиков происходит при расхождении со шкалой времени сервера на величину  $\pm 3$  с. и более.

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 2014АС001 указан в формуляре АИИС КУЭ, а также на информационном шильдике на корпусе сервера.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения АИИС КУЭ входят ПО счетчиков, ПО сервера и ПО АРМ на основе комплекса аппаратно-программного для автоматизации учета энергоресурсов «ТЕЛЕСКОП+» (ПО «ТЕЛЕСКОП+»).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть ПО приведена в таблицах 1.1 – 1.3

Таблица 1.1 – Идентификационные данные программного обеспечения «ТЕЛЕСКОП+»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | Сервер сбора данных              |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | Не ниже 1.0.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)               | f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c |
| Другие идентификационные данные, если имеются | SERVER_MZ4.dll                   |

Таблица 1.2 – Идентификационные данные программного обеспечения «ТЕЛЕСКОП+»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | АРМ Энергетика                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | Не ниже 1.0.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)               | cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca |
| Другие идентификационные данные, если имеются | ASCUE_MZ4.dll                    |

Таблица 1.3 – Идентификационные данные программного обеспечения «ТЕЛЕСКОП+»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | Пульт диспетчера                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | Не ниже 1.0.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)               | 2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f |
| Другие идентификационные данные, если имеются | PD_MZ4.dll                       |

### Метрологические и технические характеристики

Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.  
Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                        | Состав 1-го и 2-го уровней измерительных каналов                                                                                                      |                                                                                                  |                                            |                                                |
|------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
|      |                                                        | Трансформатор тока                                                                                                                                    | Трансформатор напряжения                                                                         | Счетчик электрической энергии              | ИВК                                            |
| 1    | 2                                                      | 3                                                                                                                                                     | 4                                                                                                | 5                                          | 6                                              |
| 1    | ПС 35кВ Водозабор, РУ-35 кВ, 1С-35 кВ, Ввод-35 кВ № 1  | ТОЛ-СВЭЛ-35 III КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 51517-12<br>ТОЛ, мод. ТОЛ-35 III-V КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 47959-11 | НАМИ-35 УХЛ1 КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                            | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. № 67958-17 |
| 2    | ПС 35кВ Водозабор, РУ-35 кВ, 2С-35 кВ, Ввод-35 кВ № 2  | ТОЛ-35 III-V КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 34016-07                                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1 КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                            | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-08 |                                                |
| 3    | ПС 35 кВ БПТОиКО-2, РУ-35 кВ, 1С-35 кВ, Ввод-35 кВ № 1 | ТОЛ-35 III-II УХЛ1 КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 21256-07                                                                              | ЗНОЛ-35III УХЛ1 КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 21257-06 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                |
| 4    | ПС 35 кВ БПТОиКО-2, РУ-35 кВ, 2С-35 кВ, Ввод-35 кВ № 2 | ТОЛ-35 III-II УХЛ1 КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 21256-07                                                                              | ЗНОЛ-35III УХЛ1 КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 21257-06 | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                |
| 5    | ПС 35 кВ К-4119, РУ-35 кВ, 1С-35 кВ, Ввод-35 кВ № 1    | GIF 40,5 КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 56411-14                                                                                         | GZF 40,5 КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 30373-05        | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                                |
| 6    | ПС 35 кВ К-4119, РУ-35 кВ, 2С-35 кВ, Ввод-35 кВ № 2    | GIF 40,5 КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 56411-14                                                                                         | GZF 40,5 КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 30373-05        | СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                              | 3                                                     | 4                                                                                | 5                                                    | 6                                             |
|----|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 58 | ПС 220 кВ Надежда,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С-10 кВ,<br>Ввод-3           | Tore BT<br>КТ 0,5<br>КТТ = 2500/5<br>рег. № 42659-09  | TPRF2<br>КТ 0,5<br>КТН =<br>$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42660-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 59 | ПС 220 кВ Надежда,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С-10 кВ,<br>Ввод-4           | Tore BT<br>КТ 0,5<br>КТТ = 2500/5<br>рег. № 42659-09  | TPRF2<br>КТ 0,5<br>КТН =<br>$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42660-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 60 | ПС 220 кВ Топаз,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С-10 кВ,<br>Ввод-3             | Tore BT<br>КТ 0,5<br>КТТ = 2500/5<br>рег. № 42659-09  | TPRF2<br>КТ 0,5<br>КТН =<br>$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42660-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 61 | ПС 220 кВ Топаз, ЗРУ-<br>10 кВ, 4С-10 кВ, Ввод-<br>4           | Tore BT<br>КТ 0,5<br>КТТ = 2500/5<br>рег. № 42659-09  | TPRF2<br>КТ 0,5<br>КТН =<br>$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42660-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 66 | ПС 110 кВ Вах, ОРУ-<br>35 кВ, 1С-35 кВ, ВЛ-35<br>кВ ф. № 1     | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00                     | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 67 | ПС 110 кВ Вах, ОРУ-<br>35 кВ, 2С-35 кВ, ВЛ-35<br>кВ ф. № 2     | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00                     | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 68 | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ,<br>КЛ-10 кВ ф. № 123 | ТЛО-10<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 200/5<br>Рег.№ 25433-11    | НАЛИ-НТЗ-10-10<br>КТ 0,5<br>КТН = 10000/100<br>Рег. №70747-18                    | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                               |
| 69 | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ,<br>КЛ-10 кВ ф. № 224 | ТЛО-10<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 200/5<br>Рег.№ 25433-11    | НАЛИ-НТЗ-10-10<br>КТ 0,5<br>КТН = 10000/100<br>Рег. №70747-18                    | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                                               |
| 70 | ПС 220 кВ Кварц, ЗРУ-<br>6 кВ, 1С-6 кВ, Ввод-1                 | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 2000/5<br>рег. № 3972-03 | НАМИ-10 У2<br>КТ 0,2<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 11094-87                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 71 | ПС 220 кВ Кварц,<br>Ввод-0,4 кВ ТСН-1                          | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 40473-17  | -                                                                                | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 72 | ПС 220 кВ Кварц, ЗРУ-<br>6 кВ, 2С-6 кВ, Ввод-2                 | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 3972-03 | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70                       | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                              | 3                                                                  | 4                                                            | 5                                                    | 6                                             |
|----|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 73 | ПС 220 кВ Кварц,<br>Ввод-0,4 кВ ТСН-2                          | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 40473-17               | -                                                            | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 74 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1  | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 75 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2  | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 56411-14              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 76 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3  | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 77 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4  | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ1<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 21256-03 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 78 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 5  | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 56411-14              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 79 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-<br>17А, 1С-6 кВ, Ввод-1 | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 11077-03             | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 80 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                        | Т-0,66 УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 150/5<br>рег. № 36382-07              | -                                                            | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 81 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-<br>17А, 2С-6 кВ, Ввод-2 | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 11077-03             | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 82 | ПС 110 кВ КНС-17А,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                        | Т-0,66 УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 150/5<br>рег. № 36382-07              | -                                                            | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 83 | ПС 110 кВ КНС-19,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1   | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 84 | ПС 110 кВ КНС-19,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2   | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                            | 3                                                                  | 4                                                                        | 5                                                    | 6                                             |
|----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 85 | ПС 110 кВ КНС-19,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 3690-73     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 86 | ПС 110 кВ КНС-19,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 3690-73     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 88 | ПС 110 кВ КНС-2,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                        | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 40473-17   | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 89 | ПС 110 кВ КНС-2, РУ-<br>6 кВ, 1С-6 кВ, ввод-1,<br>яч. 12     | ТЛШ 10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 11077-03 | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 90 | ПС 110 кВ КНС-2, РУ-<br>6 кВ, 2С-6 кВ, ввод-2,<br>яч. 15     | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 11077-03 | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 91 | ПС 110 кВ КНС-2,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                        | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 40473-17   | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 93 | ПС 110 кВ КНС-21,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 94 | ПС 110 кВ КНС-21,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 30368-10  | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 95 | ПС 110 кВ КНС-21,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14  | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 96 | ПС 110 кВ КНС-21,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 30368-05  | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 97 | ПС 110 кВ КНС-21,<br>РУ-6 кВ КНС-21, 1С-6<br>кВ, ввод-1      | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/5<br>рег. № 3972-03  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 98 | ПС 110 кВ КНС-21,<br>РУ-6 кВ КНС-21, 2С-6<br>кВ, ввод-2      | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/5<br>рег. № 3972-03  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                  | 4                                                            | 5                                                    | 6                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 99  | ПС 110 кВ КНС-22,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 56411-14              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        | Intel S2600WTTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 100 | ПС 110 кВ КНС-22,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 101 | ПС 110 кВ КНС-22,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 56411-14              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 102 | ПС 110 кВ КНС-22,<br>РУ-6 кВ КНС-22, 1С-6<br>кВ, ввод-1      | ТПШЛ-10-У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 1423-60             | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                |
| 103 | ПС 110 кВ КНС-22,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                       | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 40473-17               | -                                                            | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                |
| 104 | ПС 110 кВ КНС-22,<br>РУ-6 кВ КНС-22, 2С-6<br>кВ, ввод-2      | ТПШЛ-10-У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 1423-60             | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 105 | ПС 110 кВ КНС-22,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                       | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 40473-17               | -                                                            | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                |
| 106 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 56411-14              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 107 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ1<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 21256-03 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 108 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | GIF 30<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 29713-06                | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 109 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ1<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 21256-03 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                                |
| 110 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-27,<br>1С-6 кВ, ввод-1  | ТЛШ-10-У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 11077-03             | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17     |                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                             | 3                                                                   | 4                                                                        | 5                                                    | 6                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 111 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                        | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 150/5<br>рег. № 40473-17    | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 112 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-27,<br>2С-6 кВ, ввод-2   | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 113 | ПС 110 кВ КНС-27,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                        | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 150/5<br>рег. № 40473-17    | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 114 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1  | GIF 30<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 29713-06     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 115 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2  | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 30368-10   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 116 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3  | ТФЗМ 35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 26417-06 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 117 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4  | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 30368-10   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 118 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-28,<br>1С-6 кВ, ввод-1   | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 119 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                        | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17    | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 120 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-28,<br>2С-6 кВ, ввод-2   | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 121 | ПС 110 кВ КНС-28,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                        | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17    | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 122 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ, ф. № 1 | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 56411-14   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5 рег.<br>№ 36697-17        |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                             | 3                                                                                                                                         | 4                                                                         | 5                                                    | 6                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 123 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ, ф. № 2 | GIF 30<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 29713-06                                                                           | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 124 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ, ф. № 3 | GIF 30<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 29713-06                                                                           | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ 4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 125 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ, ф. № 4 | GIF 40.5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 30368-05                                                                         | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 126 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>РУ-6 кВ КНС-3А, 1С-6<br>кВ, ввод-1       | ТЛШ-10-У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                                        | НАМИ-10 У2<br>КТ 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 51198-12     | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 127 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                        | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>рег. № 40473-17                                                                          | -                                                                         | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 128 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>РУ-6 кВ КНС-3А, 2С-6<br>кВ, ввод-2       | ТЛШ-10-У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                                        | НАМИ-10-У2<br>КТ 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 51198-12     | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 129 | ПС 110 кВ КНС-3А,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                        | ТОП 0,66<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 100/5<br>рег. № 40110-08                                                                          | -                                                                         | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 130 | ПС 110 кВ КНС-4,<br>КРУ-6 кВ, 1С-6 кВ,<br>КЛ-6 кВ ф. № 4      | ТВЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 1856-63<br>ТВЛМ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 1856-63         | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 131 | ПС 110 кВ КНС-4,<br>КРУ-6 кВ, 2С-6 кВ,<br>КЛ-6 кВ ф. № 10     | ТВЛМ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 1856-63                                                                           | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 132 | ПС 110 кВ КНС-5,<br>КРУ-6 кВ, 1С-6 кВ,<br>ВЛ-6 кВ ф. № 5      | ТОЛ-10 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 7069-79<br>ТОЛ-10 УТ2.1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 6009-77 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                                                                                      | 4                                                                         | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 134 | ПС 110 кВ КНС-5,<br>КРУ-6 кВ, 2С-6 кВ,<br>ВЛ-6 кВ ф. № 12    | ТВЛМ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 1856-63<br>ТЛМ-10-1 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/5<br>рег. № 2473-05 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 136 | ПС 110 кВ КНС-5А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 30368-05                                                                      | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 137 | ПС 110 кВ КНС-5А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 30368-05                                                                      | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 138 | ПС 110 кВ КНС-5А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 56411-14                                                                      | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 139 | ПС 110 кВ КНС-5А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 56411-14                                                                      | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 140 | ПС 110 кВ КНС-5А,<br>РУ-6 кВ № 4 КНС-5А,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                                     | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70    | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 141 | ПС 110 кВ КНС-5А,<br>РУ-6 кВ № 4 КНС-5А,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                                     | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70    | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 142 | ПС 110 кВ КНС-5Б,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф № 1  | ТФЗМ 35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 26417-06                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 143 | ПС 110 кВ КНС-5Б,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф № 2  | ТФЗМ 35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 26417-06<br>ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73  | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 144 | ПС 110 кВ КНС-5Б,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф № 3  | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 30368-10                                                                      | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                | 3                                                                              | 4                                                                        | 5                                                    | 6                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 145 | ПС 110 кВ КНС-5Б,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4     | ТФЗМ-35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 8555-81            | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTTR, PCTB-01-01<br>рег. № 67958-17 |
| 146 | ПС 110 кВ КНС-9, РУ-<br>6 кВ, 1С-6 кВ, Ввод-1                    | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 1423-60                | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                 |
| 147 | ПС 110 кВ КНС-9, РУ-<br>6 кВ, 2С-6 кВ, Ввод-2                    | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 1423-60                | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                 |
| 148 | ПС 110 кВ КНС-9А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1     | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ1<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 21256-03 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                                 |
| 149 | ПС 110 кВ КНС-9А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2     | ТФЗМ 35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 26418-04           | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                                 |
| 150 | ПС 110 кВ КНС-9А,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3     | ТФЗМ 35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 26418-04           | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                                 |
| 151 | ПС 110 кВ КНС-9А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4     | ТОЛ-СЭЩ-35-IV<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 47124-11         | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                                 |
| 152 | ПС 110 кВ КНС-9А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 5     | ТОЛ-СЭЩ-35-IV<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 47124-11         | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                                 |
| 153 | ПС 110 кВ КНС-9А,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 6     | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                                 |
| 154 | ПС 110 кВ Лесная,<br>ЗРУ-10 кВ КС-9, 2С-10<br>кВ, ввод-2, яч. 6  | СВЕ7-10/1500<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 42658-09          | V-E10A<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 11000/110<br>рег. № 34276-07       | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                 |
| 155 | ПС 110 кВ Лесная,<br>ЗРУ-10 кВ КС-9, 1С-10<br>кВ, ввод-1, яч. 14 | СВЕ7-10/1500<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 42658-09          | V-E10A<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 11000/110<br>рег. № 34276-07       | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                                 |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                         | 3                                                                                              | 4                                                                        | 5                                                | 6                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 156 | ПС 110 кВ Мега, ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ, ВЛ-35 кВ ф. № 1      | ТОЛ-СЭЩ мод.<br>ТОЛ_СЭЩ-35-IV<br>УХЛ1<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>рег. № 47124-11 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 157 | ПС 110 кВ Мега, ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ, ВЛ-35 кВ ф. № 2      | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 56411-14                              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 158 | ПС 110 кВ Мега, ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ, ВЛ-35 кВ ф. № 3      | ТОЛ-СЭЩ-35-IV<br>УХЛ1<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>рег. № 51623-12                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 159 | ПС 110 кВ Мега, ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ, ВЛ-35 кВ ф. № 4      | ТФЗМ 35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 26418-04                            | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 160 | ПС 110 кВ Мега, РУ-6 кВ ДНС Мыхпай, 2С-6 кВ, Ввод-2       | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60                                | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 161 | ПС 110 кВ Мега, РУ-6 кВ ДНС Мыхпай, 1С-6 кВ, Ввод-1       | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60                                | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 162 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №1, 1С-6кВ, КЛ 6 кВ ЦТП-1      | ТПОЛ 10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 1261-02                                 | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49          | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 163 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №1, 1С-6кВ, КВЛ 6 кВ Теплица-1 | ТОЛ-10 УХЛ2.1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 7069-07                           | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49          | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 164 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №1, 2С-6кВ, КЛ 6 кВ ЦТП-3      | ТПЛ-СВЭЛ-10-2<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 70109-17                          | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49          | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 165 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №1, 2С-6кВ, КЛ 6 кВ ЦТП-2      | ТПОЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> =600/5<br>рег. № 1261-02                                  | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49          | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                               |
| 166 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №1, 2С-6кВ, КВЛ 6 кВ Теплица-2 | ТОЛ-10 УХЛ2.1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 7069-07                           | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49          | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |



Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                              | 3                                                                               | 4                                                                         | 5                                                    | 6                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 167 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №2, 4С-6кВ,<br>КЛ 6 кВ ЦТП-4     | ТПОЛ 10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 600/5<br>рег. № 1261-02                  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70    | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 168 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №2, 4С-6кВ,<br>КЛ 6 кВ ЦТП-5     | ТПОЛ 10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 600/5<br>рег. № 1261-02                  | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70    | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 169 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №2, 5С-6кВ,<br>КЛ 6 кВ ЦТП-6     | ТПОЛ 10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 600/5<br>рег. № 1261-02                  | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 170 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ- 6кВ №1, 1С-6 кВ,<br>В-6 ф.№23 Резерв | ТОЛ-10 УТ2.1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 6009-77             | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49           | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 171 | ПС 110 кВ Медвежья,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ-1<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 21256-03 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 172 | ПС 110 кВ Медвежья,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ-1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 21256-03  | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 177 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С-6 кВ,<br>Ввод-2, яч. 21    | ТШЛ-СЭЩ-10-<br>01 У2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 37544-08  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 178 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>ЗРУ-6кВ, 2С-6кВ,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2   | ТШП-0,66 УЗ<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 15173-06           | -                                                                         | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 179 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С-6 кВ,<br>Ввод-1, яч. 3     | ТШЛ-СЭЩ-10-<br>01 У2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 37544-08  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 180 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>ЗРУ-6кВ, 1С-6кВ,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1   | ТШП, мод.<br>ТШП-0,66<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 64182-16 | -                                                                         | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 181 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТВЭ-35УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 600/5<br>рег. № 13158-04              | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00  | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                        | 3                                                                            | 4                                                                                              | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 182 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2           | ТВЭ-35УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 13158-04           | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00                       | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 183 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-1,<br>1С-6 кВ, Ввод-1             | ТЛМ-10-1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 48923-12            | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70                         | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 184 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>РУ-6кВ №1 КНС-1,<br>1С-6 кВ, ввод 0,4 кВ<br>ТСН-1 | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17             | -                                                                                              | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 185 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>РУ-6к В № 1 КНС-1,<br>2С-6 кВ, Ввод-2             | ТЛМ-10-1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 48923-12            | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70                         | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 186 | ПС 110 кВ Самотлор,<br>РУ-6кВ №1 КНС-1,<br>2С-6 кВ, ввод 0,4 кВ<br>ТСН-2 | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17             | -                                                                                              | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 189 | ПС 110 кВ КНС-11,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1             | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 190 | ПС 110 кВ КНС-11,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2             | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 191 | ПС 110 кВ КНС-11,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3             | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 192 | ПС 110 кВ КНС-11,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4             | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 193 | ПС 110 кВ КНС-11,<br>КРУН-6 кВ 1Т, 1С-6<br>кВ, ШМ-6 1Т                   | ТОЛ-10-1-16У2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 15128-07      | ЗНОЛ<br>исп. ЗНОЛП-6У2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-17 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                               | 4                                                                                               | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 194 | ПС 110 кВ КНС-11,<br>КРУН-6 кВ 2Т, 2С-6<br>кВ, ШИМ-6 2Т      | ТОЛ-10-І-16У2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 15128-07         | ЗНОЛ исп. ЗНОЛП-<br>6У2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 195 | ПС 110 кВ КНС-12,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 52619-13     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00                        | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 196 | ПС 110 кВ КНС-12,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 52619-13     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00                        | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 197 | ПС 110 кВ КНС-12,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 52619-13     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                        | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 198 | ПС 110 кВ КНС-12,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТВГ-УЭТМ-35<br>УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 52619-13     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-09                        | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 199 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6кВ №2 КНС-13,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1  | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17                | -                                                                                               | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 200 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-13,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТПШЛ-СЭЩ-10-<br>02 У2<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 51624-12 | НОЛ-СЭЩ-6-IV исп.<br>У2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 54369-13 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 201 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-13,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТПШЛ-10-У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60              | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70                          | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 202 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6кВ №1 КНС-13,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-3  | ТОП 0,66 У3<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 47959-11            | -                                                                                               | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 203 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6кВ №2 КНС-13,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2  | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17                | -                                                                                               | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                                                                                 | 4                                                                                    | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 204 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-13,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТПШЛ-СЭЩ-10-<br>02 У2<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/5<br>рег. № 59869-15                                                   | НОЛ-СЭЩ-6-IV<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 54369-13 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 205 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-13,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60                                                                   | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70               | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 206 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 3690-73                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 207 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14                                                                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 208 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05             | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 209 | ПС 110 кВ КНС-13,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05             | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 210 | ПС 110 кВ КНС-15,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 211 | ПС 110 кВ КНС-15,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14                                                                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 212 | ПС 110 кВ КНС-15,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТОЛ-СЭЩ<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>рег. № 40086-08<br>ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 150/5<br>рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 213 | ПС 110 кВ КНС-15,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | GIF 40,5<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14                                                                 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 214 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТВЭ-35УХЛ2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 13158-04                                                               | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00             | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                                          | 4                                                            | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 215 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТВЭ-35УХЛ12<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 13158-04                                   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 216 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТВЭ-35УХЛ12<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 13158-04                                   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 217 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТВЭ-35УХЛ12<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 13158-04                                   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 218 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-16,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТОЛ 10 У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 1500/5<br>рег. № 7069-79                                      | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 219 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-16,<br>3С-6 кВ, Ввод-3  | ТОЛ 10 У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 1500/5<br>рег. № 7069-79                                      | НАМИ-10<br>КТ 0,2<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 57274-14       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 220 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-16,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТОЛ 10 У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 1500/5<br>рег. № 7069-79                                      | НАМИ-10<br>КТ 0,2<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 57274-14       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 221 | ПС 110 кВ КНС-16,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-16,<br>4С-6 кВ, Ввод-4  | ТОЛ 10 У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 1500/5<br>рег. № 7069-79                                      | НАМИ-10<br>КТ 0,2<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 57274-14       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 222 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                                         | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 223 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>ТФ3М 35А-У1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 224 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73                                         | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 225 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 100/5<br>рег. № 3690-73                                         | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                                                                                         | 4                                                                        | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 226 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-3                       | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 40473-17                                                                          | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 227 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-18,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60                                                                           | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 228 | ПС 110 кВ КНС-18,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-18,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 1423-60                                                                           | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 229 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-23,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 3972-03                                                                         | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 230 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                       | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 40473-17                                                                          | -                                                                        | СЭТ-4ТМ.<br>03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 231 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>РУ-6 кВ № 1 КНС-23,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 3972-03                                                                         | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 232 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>ввод 0.4 кВ ТСН-2                       | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 40473-17                                                                          | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 233 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФЗМ 35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 26417-06                                                                       | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 234 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТФЗМ-35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. №8555-81;<br>ТФЗМ-35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 235 | ПС 110 кВ КНС-23,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73                                                                            | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                                                                                    | 4                                                                        | 5                                                    | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 236 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 8555-81<br>ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 237 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 150/5<br>рег. № 8555-81                                                                   | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 238 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 30368-10                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 239 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТФ3М-35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> =150/5<br>3690-73<br>ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 150/5<br>рег. № 8555-81     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 240 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-25,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТЛШ-10-У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 6811-78                                                                    | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 241 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                       | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 50/5<br>рег. № 40473-17                                                                      | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.02М.11<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 242 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-25,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТЛШ-10-У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                                   | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 243 | ПС 110 кВ КНС-25,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                       | ТОП, мод. ТОП-<br>0,66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 50/5<br>рег. № 47959-11                                                     | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.02М.11<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 244 | ПС 110 кВ КНС-26,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-26,<br>1С-6 кВ, Ввод-1  | ТШЛ-10-У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 3972-03                                                                    | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 245 | ПС 110 кВ КНС-26,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                       | Т-0,66У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 150/5<br>рег. № 40473-17                                                                     | -                                                                        | СЭТ-<br>4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                            | 3                                                                                                            | 4                                                            | 5                                                | 6                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 246 | ПС 110 кВ КНС-26,<br>РУ-6 кВ № 2 КНС-26,<br>2С-6 кВ, Ввод-2  | ТШЛ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 3972-03                                                        | НТМИ-6-66 УЗ<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 247 | ПС 110 кВ КНС-26,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                       | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 150/5<br>рег. № 40473-17                                                         | -                                                            | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 |                                               |
| 248 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81                                                       | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 249 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81                                                       | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                               |
| 250 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81                                                       | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                               |
| 251 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81                                                       | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                               |
| 252 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>РУ-6 кВ КНС-33, 1С-6<br>кВ, Ввод-1      | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                       | НАМИ-10<br>КТ 0,2<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 57274-14       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                               |
| 253 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                       | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 100/5<br>рег. № 40473-17                                                         | -                                                            | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 254 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>РУ-6 кВ КНС-33, 2С-6<br>кВ, Ввод-2      | ТЛШ-10-УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 11077-03                                                       | НАМИ-10<br>КТ 0,2<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 57274-14       | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                               |
| 255 | ПС 110 кВ КНС-33,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                       | Т-0,66УЗ<br>КТ 0,5<br>КТТ = 100/5<br>рег. № 40473-17                                                         | -                                                            | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                               |
| 256 | ПС 110 кВ КНС-37,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1 | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81<br>ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                               |



Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                 | 3                                                                 | 4                                                            | 5                                                    | 6                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 257 | ПС 110 кВ КНС-37,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2      | ТОЛ-35 III-II<br>УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 21256-07 | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 258 | ПС 110 кВ КНС-37,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3      | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81            | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 259 | ПС 110 кВ КНС-37,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4      | ТФ3М35А-ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>рег. № 8555-81            | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 260 | ПС 220 кВ Факел,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1       | ТФНД-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 3689-73               | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 261 | ПС 220 кВ Факел,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2       | ТФНД-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 3689-73               | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 262 | ПС 220 кВ Факел,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3       | ТФНД-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 3689-73               | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 263 | ПС 220 кВ Факел,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4       | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 3690-73                | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 264 | ПС 220 кВ Факел,<br>КРУН-6 кВ, 1С-6 кВ,<br>ВЛ-6 кВ КНС-6-1, яч. 2 | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 1423-60               | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70      | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 265 | ПС 220 кВ Факел,<br>КРУН-6 кВ, 2С-6 кВ,<br>ВЛ-6 кВ КНС-6-2, яч. 7 | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 1423-60               | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70      | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 266 | ПС 110 кВ КНС-7,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4       | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 56411-14             | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 267 | ПС 110 кВ КНС-7,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2       | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 56411-14             | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        |                                               |
| 268 | ПС 110 кВ КНС-7,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 1       | ТФ3М 35А-У1<br>КТ 0,5<br>КТТ = 100/5<br>рег. № 3690-73            | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 19813-00 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                               | 3                                                                     | 4                                                                                      | 5                                                    | 6                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 269 | ПС 110 кВ КНС-7,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3     | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14     | НАМИ-35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 19813-00               | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17        | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 270 | ПС 110 кВ КНС-7, РУ-<br>6 кВ КНС-7, 1С-6 кВ,<br>Ввод-1          | ТЛШ-10-5-У3<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 11077-07 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05              | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 271 | ПС 110 кВ КНС-7, РУ-<br>6 кВ КНС-7, 2С-6 кВ,<br>Ввод-2          | ТЛШ-10-5-У3<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 11077-07 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-05              | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                               |
| 272 | ПС 110 кВ КНС-8А,<br>КРУН-6 №1, 1С-35 кВ,<br>яч.1               | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73        | НАМИ исп. НАМИ-<br>35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 60002-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 273 | ПС 110 кВ КНС-8А,<br>КРУН-6 №1, 1С-35 кВ,<br>яч.2               | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14     | НАМИ исп. НАМИ-<br>35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 60002-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 274 | ПС 110 кВ КНС-8А,<br>КРУН-6 №1, 2С-35 кВ,<br>яч.3               | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 56411-14     | НАМИ исп. НАМИ-<br>35 УХЛ1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000/100<br>рег. № 60002-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 281 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 8 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73        | ЗНОМ-35-65-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 912-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 282 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 4 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73        | ЗНОМ-35-65-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 912-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 283 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 7 | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 3690-73        | ЗНОМ-35-65-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 912-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |
| 284 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 3 | GIF 40,5<br>КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 56411-14     | ЗНОМ-35-65-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 912-70   | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08        |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                         | 3                                                                                                                                 | 4                                                                                    | 5                                                     | 6                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 285 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ ф. № 2           | ТФН-35М<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег.№3690-73<br>ТФЗМ-35А-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег.№ 3690-73 | ЗНОМ-35-65-У1<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 912-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08  | Intel S2600WTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 286 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С-6 кВ,<br>КЛ-6 кВ ф. КСП-10-1         | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60                                                                   | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70                  | СЭТ-4ТМ.02.2-13<br>КТ 0,5S/0,5<br>рег. № 20175-01     |                                               |
| 287 | ПС 110 кВ Кольцевая,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С-6 кВ,<br>КЛ-6 кВ ф. КСП-10-2         | ТПШЛ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/5<br>рег. № 1423-60                                                                   | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70                  | СЭТ-4ТМ.02.2-<br>13<br>КТ 0,5S/0,5<br>рег. № 20175-01 |                                               |
| 288 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №1, 2С-6кВ,<br>КВЛ 6 кВ Огороды             | ТОЛ-10-І-8 У2<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 300/5<br>рег. № 15128-07                                                            | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49                      | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08         |                                               |
| 289 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №1, 1С-6кВ,<br>КЛ 6 кВ ф.№24 СОТ<br>Приобец | ТОЛ-СЭЩ-10-07<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 51623-12                                                            | НТМИ-6<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 380-49                      | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17         |                                               |
| 290 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №2, 4С-6кВ,<br>КЛ 6 кВ №408                 | ТПЛМ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 2363-68                                                                    | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70               | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17         |                                               |
| 291 | ПС 220 кВ Мегион,<br>ЗРУ-6 кВ №2, 5С-6кВ,<br>КЛ 6 кВ №510                 | ТПЛМ-10<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 2363-68                                                                    | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 6000/100<br>рег. № 2611-70                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17         |                                               |
| 292 | ПС 110 кВ Усть-<br>Вахская, ОРУ-110кВ,<br>1С-110 кВ, Ввод 110<br>1Т       | ТВГ-110<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 22440-07                                                                  | СПА-123<br>КТ 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 15852-96    | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0 рег.<br>№ 27524-04       |                                               |
| 293 | ПС 110 кВ Усть-<br>Вахская, ОРУ-110кВ,<br>2С-110 кВ, Ввод 110<br>2Т       | ТВГ-110<br>КТ 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 22440-07                                                                  | СПА-123<br>КТ 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 15852-96    | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5 рег.<br>№ 36697-17         |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                     | 3                                                                    | 4                                                                     | 5                                                | 6                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 295 | ПС 35 кВ К-203, ОРУ-35 кВ, 1С-35 кВ, ВЛ-35 кВ Ф № 3 от ПС 35 кВ К-203 | GIF 40.5<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 400/5<br>рег. № 30368-05                | НОМ-35-66 ХЛ1<br>КТ 0,5<br>КТН = 35000/100<br>рег. № 187-70           | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17 | Intel S2600WTTTR, PCTB-01-01<br>рег. №67958-17 |
| 296 | ПС 35 кВ К-203, ОРУ-35 кВ, 2С-35 кВ, ВЛ-35 кВ Ф № 2 от ПС 35 кВ К-203 | GIF 40.5<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 30368-05                | GZF 40,5<br>КТ 0,2<br>КТН =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 30373-05 | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                                |
| 317 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №2, 4С-6кВ, КЛ 6 кВ ННПО                   | ТВЛМ-10<br>КТ 0,5<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 1276-59                   | НТМИ-6-66 У3<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70            | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                                |
| 318 | ПС 220 кВ Мегион, ЗРУ-6 кВ №2, 5С-6кВ, КЛ 6 кВ №511                   | ТПЛ-10У3<br>КТ 0,5<br>КТТ = 300/5<br>рег. № 1276-59                  | НТМИ-6-66<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 2611-70               | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-17    |                                                |
| 319 | ПС 110 кВ КНС-8А, РУ-6 кВ, ввод-6 кВ 1Т                               | ТОЛ-35 III-III<br>УХЛ1<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 21256-07 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 20186-05         | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                                |
| 320 | ПС 110 кВ КНС-8А, РУ-6 кВ, ввод-6 кВ 2Т                               | ТОЛ-35 III-III<br>УХЛ1<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 3000/5<br>рег. № 21256-07 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>КТ 0,5<br>КТН = 6000/100<br>рег. № 20186-05         | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08    |                                                |
| 346 | ПС 110 кВ КНС-13, РУ-6кВ №1 КНС-13, ввод 0,4 кВ ТСН-4                 | ТОП 0,66 У3<br>КТ 0,5S<br>КТТ = 100/5<br>рег. № 15174-01             | -                                                                     | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>КТ 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 |                                                |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номер<br>измерительного<br>канала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при<br>измерении активной (реактивной) электроэнергии (при значении<br>рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ТТ,<br>(±δ), % |   |                           |     |                             |     |                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|-----|-----------------------------|-----|------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 2 ≤ I <sub>раб</sub> < 5                                                                                                                                                                         |   | 5 ≤ I <sub>раб</sub> < 20 |     | 20 ≤ I <sub>раб</sub> < 100 |     | 100 ≤ I <sub>раб</sub> < 120 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | A                                                                                                                                                                                                | P | A                         | P   | A                           | P   | A                            | P   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2    | 3                                                                                                                                                                                                | 4 | 5                         | 6   | 7                           | 8   | 9                            | 10  |
| 286, 287<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; сч.<br>0,5S/0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | -                                                                                                                                                                                                | - | 5,6                       | 2,7 | 3,2                         | 1,6 | 2,6                          | 1,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                                | - | 3,3                       | 4,5 | 2,1                         | 2,5 | 1,9                          | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | -                                                                                                                                                                                                | - | 2,2                       | -   | 1,7                         | -   | 1,5                          | -   |
| 71, 73, 80, 82, 103,<br>105, 111, 113, 119,<br>121, 127, 129, 184,<br>186, 245, 247<br>(ТТ 0,5; сч. 0,2S/0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | -                                                                                                                                                                                                | - | 5,5                       | 3,3 | 3,1                         | 2,1 | 2,4                          | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                                | - | 3,2                       | 5,0 | 2,0                         | 2,8 | 1,8                          | 2,3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | -                                                                                                                                                                                                | - | 2,1                       | -   | 1,6                         | -   | 1,5                          | -   |
| 88, 91, 199, 203,<br>226, 230, 232, 241,<br>243, 253, 255<br>(ТТ 0,5; сч. 0,5S/1,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,5  | -                                                                                                                                                                                                | - | 5,5                       | 3,3 | 3,0                         | 2,1 | 2,3                          | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                                | - | 3,2                       | 5,0 | 2,0                         | 2,8 | 1,7                          | 2,2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | -                                                                                                                                                                                                | - | 2,1                       | -   | 1,6                         | -   | 1,4                          | -   |
| 5, 6, 58 – 61, 66, 67,<br>72, 74, 76, 79, 81,<br>83 – 86, 89, 90, 93,<br>97, 98, 100, 102, 104,<br>110, 112, 116, 118,<br>120, 130 – 132, 134,<br>140 – 143,<br>145 – 147, 149, 150,<br>154, 155, 159 – 170,<br>181 – 183, 185,<br>195 – 198, 201, 205,<br>206, 208 – 210, 212,<br>218, 222 – 225, 227<br>– 229, 231, 233 –<br>237, 239, 240, 242,<br>244, 246, 248 – 251,<br>256 – 265, 268, 272,<br>281 – 283, 285, 290,<br>291, 317, 318<br>(ТТ 0,5; ТН 0,5; сч.<br>0,2S/0,5) | 0,5  | -                                                                                                                                                                                                | - | 5,5                       | 2,7 | 3,0                         | 1,6 | 2,3                          | 1,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                                | - | 2,9                       | 4,5 | 1,7                         | 2,5 | 1,4                          | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1    | -                                                                                                                                                                                                | - | 1,9                       | -   | 1,2                         | -   | 1,0                          | -   |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 70, 126, 128, 219 –<br>221, 252, 254<br>(ТТ 0,5; ТН 0,2; сч.<br>0,2S/0,5)                                                                                                                                    | 0,5 | -   | -   | 5,3 | 2,6 | 2,8 | 1,5 | 2,0 | 1,2 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | -   | -   | 2,9 | 4,4 | 1,6 | 2,3 | 1,2 | 1,7 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | -   | -   | 1,8 | -   | 1,1 | -   | 0,9 | -   |
| 2, 68, 69, 193, 194<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5; сч.<br>0,5S/1,0)                                                                                                                                                    | 0,5 | 5,6 | 4,3 | 3,4 | 2,7 | 2,6 | 2,0 | 2,6 | 2,0 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | 3,3 | 6,1 | 2,3 | 3,6 | 1,9 | 2,5 | 1,9 | 2,4 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | 2,4 | -   | 1,7 | -   | 1,5 | -   | 1,5 | -   |
| 75, 77, 78, 94 – 96,<br>99, 101, 106, 117,<br>138, 153, 157,<br>190 – 192, 200, 204,<br>207, 211, 238, 266,<br>267, 269, 273, 274,<br>284, 319, 320<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,5; сч.<br>0,2S/0,5)                    | 0,5 | 5,5 | 4,2 | 3,2 | 2,6 | 2,4 | 1,9 | 2,4 | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | 3,2 | 6,1 | 2,2 | 3,4 | 1,8 | 2,4 | 1,8 | 2,3 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | 2,3 | -   | 1,6 | -   | 1,5 | -   | 1,5 | -   |
| 1, 3, 4, 107 – 109,<br>114, 115, 122 – 125,<br>136, 137, 139, 144,<br>148, 151, 152, 156,<br>158, 171, 172, 177,<br>179, 189, 213 – 217,<br>270, 271, 288, 289,<br>295<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5; сч.<br>0,2S/0,5) | 0,5 | 5,5 | 3,0 | 3,0 | 1,8 | 2,3 | 1,4 | 2,3 | 1,4 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | 2,9 | 4,8 | 1,8 | 2,7 | 1,4 | 2,0 | 1,4 | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | 1,9 | -   | 1,2 | -   | 1,0 | -   | 1,0 | -   |
| 293, 296<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2; сч.<br>0,2S/0,5)                                                                                                                                                               | 0,5 | 5,3 | 3,0 | 2,8 | 1,7 | 2,0 | 1,2 | 2,0 | 1,2 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | 2,9 | 4,7 | 1,6 | 2,5 | 1,2 | 1,8 | 1,2 | 1,7 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | 1,8 | -   | 1,1 | -   | 0,9 | -   | 0,9 | -   |
| 292<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2; сч.<br>0,5S/1,0)                                                                                                                                                                    | 0,5 | 2,8 | 3,7 | 2,3 | 2,5 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,9 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | 2,2 | 4,8 | 1,9 | 3,0 | 1,7 | 2,2 | 1,7 | 2,1 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | 1,9 | -   | 1,5 | -   | 1,5 | -   | 1,5 | -   |
| 180<br>(ТТ 0,5S; сч.<br>0,2S/0,5)                                                                                                                                                                            | 0,5 | 5,3 | 2,9 | 2,8 | 1,9 | 1,9 | 1,6 | 1,9 | 1,6 |
|                                                                                                                                                                                                              | 0,8 | 2,8 | 4,5 | 1,6 | 2,7 | 1,2 | 2,1 | 1,2 | 2,1 |
|                                                                                                                                                                                                              | 1   | 1,8 | -   | 1,1 | -   | 0,9 | -   | 0,9 | -   |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 202, 178, 346<br>(ТТ 0,5S; сч.<br>0,5S/1,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5 | 2,4 | 2,1 | 1,8 | 1,4 | 1,6 | 1,2 | 1,6 | 1,2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8 | 1,6 | 2,9 | 1,3 | 1,9 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 1,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 1,3 | -   | 1,0 | -   | 0,9 | -   | 0,9 | -   |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, (±Δ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |     |     |     |     | 5   |     |     |
| <p>Примечания:</p> <p>1 Погрешность измерений электрической энергии <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{1(2)\%Q}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируется от <math>I_1\%</math>, погрешность измерений <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{1(2)\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируется от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности измерений электроэнергии и средней мощности указаны границы интервала, соответствующее доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>4 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном собственником порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>5 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 3, - активная, реактивная.</p> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                 |
| <p>Нормальные условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной и реактивной энергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                  |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>                                          |
| <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- РСТВ-01</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>от -40 до +50</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +5 до +50</p>                                                     |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>РСТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> | <p>140 000</p> <p>2</p> <p>90 000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,</li> </ul> <p>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>113</p> <p>113</p> <p>113</p> <p>3,5</p>                                                                       |



Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                      | Тип                | Количество, шт. |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|
| 1                                 | 2                  | 3               |
| Трансформаторы тока               | Tore BT            | 8               |
| Трансформаторы тока               | ТФН-35М            | 51              |
| Трансформаторы тока               | ТЛО-10             | 6               |
| Трансформаторы тока               | ТШЛ-10-УЗ          | 16              |
| Трансформаторы тока               | T-0,66УЗ           | 69              |
| Трансформаторы тока               | GIF 40,5           | 52              |
| Трансформаторы тока               | ТОЛ-35 III-II      | 6               |
| Трансформаторы тока               | ТЛШ-10-УЗ          | 30              |
| Трансформаторы тока               | T-0,66             | 6               |
| Трансформаторы тока               | ТЛШ 10-УЗ          | 2               |
| Трансформаторы тока               | ТПШЛ-10-УЗ         | 12              |
| Трансформаторы тока               | ТОЛ-35 III-II УХЛ1 | 4               |
| Трансформаторы тока               | GIF 30             | 8               |
| Трансформаторы тока               | GIF 40,5           | 10              |
| Трансформаторы тока               | ТФЗМ 35А-У1        | 19              |
| Трансформаторы тока               | ТФЗМ 35А-ХЛ1       | 20              |
| Трансформаторы тока               | ТОП 0,66           | 3               |
| Трансформаторы тока измерительные | ТВЛ-10             | 1               |
| Трансформаторы тока измерительные | ТВЛМ-10            | 4               |
| Трансформаторы тока               | ТОЛ-10 УЗ          | 1               |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                    | 2                   | 3  |
|------------------------------------------------------|---------------------|----|
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-10 УТ2.1        | 3  |
| Трансформаторы тока                                  | ТЛМ-10-1 УЗ         | 3  |
| Трансформаторы тока                                  | ТПШЛ-10             | 16 |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-СЭЩ-35-IV       | 9  |
| Трансформаторы тока                                  | СВЕ7-10/1500        | 4  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-СЭЩ-35-IV       | 5  |
| Трансформаторы тока                                  | ТПОЛ 10             | 8  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-10 УХЛ2.1       | 4  |
| Трансформаторы тока                                  | ТПЛМ-10             | 6  |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией      | ТПЛ-10УЗ            | 4  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-35              | 2  |
| Трансформаторы тока                                  | ТШЛ-СЭЩ-10-01       | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТШП-0,66 УЗ         | 3  |
| Трансформаторы тока                                  | ТШП-0,66            | 3  |
| Трансформаторы тока встроенные                       | ТВЭ-35УХЛ2          | 14 |
| Трансформаторы тока                                  | ТЛМ-10-1            | 2  |
| Трансформаторы тока встроенные                       | ТВГ-УЭТМ-35 УХЛ2    | 22 |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-10-I            | 7  |
| Трансформаторы тока                                  | ТШЛ-СЭЩ-10-02 У2    | 6  |
| Трансформаторы тока опорные                          | ТОП 0,66 УЗ         | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-СЭЩ-35-IV-01    | 1  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ 10 УЗ           | 8  |
| Трансформаторы тока опорные                          | ТОП 0,66            | 3  |
| Трансформаторы тока                                  | ТФНД-35М            | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТЛШ-10-5-УЗ         | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-35 III-III УХЛ1 | 4  |
| Трансформаторы тока встроенные                       | ТВГ-110             | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-35 III-II УХЛ1  | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-35 III-V-4      | 5  |
| Трансформаторы тока                                  | ТОЛ-СВЭЛ-35 III     | 1  |
| Трансформаторы тока                                  | GIF 40.5            | 6  |
| Трансформаторы тока                                  | ТПЛ-СВЭЛ-10-2       | 2  |
| Трансформаторы напряжения                            | TPRF2               | 12 |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные | НАМИ-35 УХЛ1        | 29 |
| Трансформаторы напряжения                            | НАМИ-10-У2          | 4  |
| Трансформаторы напряжения                            | НТМИ-6-66 УЗ        | 32 |
| Трансформаторы напряжения                            | НАМИ-35 УХЛ1        | 19 |
| Трансформаторы напряжения                            | НАМИ-35 УХЛ1        | 5  |
| Трансформаторы напряжения                            | НАМИ-10 У2          | 1  |
| Трансформаторы напряжения                            | НАМИ-10-95УХЛ2      | 10 |
| Трансформаторы напряжения                            | V-E10A              | 4  |
| Трансформаторы напряжения                            | НТМИ-6              | 2  |
| Трансформаторы напряжения                            | НТМИ-6-66           | 5  |
| Трансформаторы напряжения                            | ЗНОЛ исп. ЗНОЛП-6У2 | 6  |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                                                       | 2                                | 3   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|
| Трансформаторы напряжения                                                               | НОЛ-СЭЩ-6-IV У2                  | 6   |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИ-10                          | 6   |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОМ-35-65-У1                    | 12  |
| Трансформаторы напряжения                                                               | СРА-123                          | 6   |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛ-35Ш УХЛ1                    | 6   |
| Трансформаторы напряжения                                                               | GZF 40,5                         | 6   |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НОМ-35-66 ХЛ1                    | 2   |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                                      | СЭТ-4ТМ.03М                      | 224 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                                      | СЭТ-4ТМ.02М                      | 2   |
| Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02.2                     | 2   |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                                      | СЭТ-4ТМ.03                       | 1   |
| Устройство синхронизации времени                                                        | РСТВ-01-01                       | 1   |
| Сервер сбора и баз данных (Сервер)                                                      | Intel R2308WTTYSR                | 1   |
| ПО                                                                                      | ПО «ТЕЛЕСКОП+»                   | 1   |
| Методика поверки                                                                        | -                                | 1   |
| Паспорт – формуляр                                                                      | ФО4222-2014АС001-5040099482-2023 | 1   |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Самотлорнефтегаз», МВИ 03/23, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290.

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

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

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

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

#### Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Центр промышленной автоматизации» (ЗАО «ЦПА»)  
ИНН 5040099482

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 21, к. 41

Телефон (факс): +7 (499) 286-26-10

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134

Телефон (факс): +7 (846) 336-08-27

Web-сайт: <http://www.samaragost.ru/>

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU. 311281.

**в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью ИТЦ «СМАРТ ИНЖИНИРИНГ» (ООО ИТЦ «СИ»)

ИНН: 7724896810

Юридический адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 7а, к. 2, помещ. 34

Адрес места осуществления деятельности: 628600, Тюменская обл., ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, ул. 9П, д. 31, стр. 11, каб. 5

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314138.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 58524-14

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы для измерения количества газа «ULTRAMAG»**

**Назначение средства измерений**

Комплексы для измерения количества газа «ULTRAMAG» (далее – комплексы) предназначены для измерений объемного расхода и объема природного газа по ГОСТ 5542-2022, свободного нефтяного газа по ГОСТ Р 8.1016-2022, других газов и приведения измеренного объема газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

**Описание средства измерений**

Принцип работы комплексов основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу газа. Ультразвуковые колебания генерируются и принимаются электроакустическими преобразователями (далее – ПЭА). Время распространения ультразвуковых колебаний зависит от скорости ультразвука в газе и скорости потока газа. Полученные с ПЭА электрические сигналы обрабатываются микропроцессором. По измеренным значениям объемного расхода и объема при рабочих условиях, давления, температуры и плотности газа по стандартизованным алгоритмам вычисляют объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям. Информация о плотности при стандартных условиях, составе и давлении измеряемой среды может быть задана в виде условно-постоянных параметров.

В состав комплекса входят:

- измерительно-вычислительный блок (далее – ИВБ) в состав которого входят корпус, микропроцессор, модуль связи, оптопорт, дисплей, клавиатура, автономный источник питания;
- ультразвуковой преобразователь расхода (далее – УЗПР);
- интегрированный преобразователь абсолютного или избыточного давления (далее – ПД) (для варианта исполнения V при использовании подстановочных значений условно-постоянных параметров избыточного и атмосферного давления возможно отсутствие преобразователя давления);
- интегрированный преобразователь температуры газа (далее – ПТ);
- встроенный модем (по отдельному заказу).

ИВБ представляет собой микроЭВМ, выполненную на базе современной микропроцессорной технологии, позволяющей производить с высокой точностью измерение требуемых параметров, проведение вычислений, а также хранение и вывод информации на внешние устройства. В комплексах реализованы методы расчета коэффициента сжимаемости природного газа по ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 8.662-2009 (ИСО 20765-1:2005), а также физических свойств свободного нефтяного газа, азота, воздуха, углекислого газа, инертных газов с использованием данных ГСССД. В качестве дисплея применяется дисплей жидкокристаллического типа (далее – ЖК дисплей), предоставляющий возможность пользователю выводить информацию в доступном для него виде.

Управление работой ЖК дисплеем, просмотр информации и программирование комплекса осуществляется с помощью клавиатуры. Обмен данными с комплексом и его программирование можно также производить с использованием сервисной программы «ULTRAMAG.exe», входящей в комплект поставки комплекса. Электропитание комплекса осуществляется от автономного встроенного источника питания батарейного типа или от внешнего источника питания.

В комплексах может быть реализована возможность измерений расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим).

Программными средствами реализована возможность переключения диапазонов измерений ПД без подтверждения соответствия установленным метрологическим требованиям. По отдельному заказу возможно подключение к ИВБ дополнительного ПД для установки вне корпуса УЗПР для измерений атмосферного давления.

В качестве ПТ применяются термопреобразователи сопротивления платиновые. По отдельному заказу возможно подключение к ИВБ дополнительного ПТ для установки вне корпуса УЗПР и измерений температуры окружающей среды.

В комплексе предусмотрен низкочастотный НЧ-выход по каналу измерений рабочего объема.

Комплексы имеют фланцевое или муфтовое присоединение.

УЗПР имеют варианты исполнения:

- базовый;
- Z, с установленным преобразователем температуры и преобразователем давления или с использованием подстановочных значений условно-постоянных параметров избыточного и атмосферного давления;
- V, с вертикальным расположением патрубков;
- RT, с присоединительными размерами, соответствующими присоединительным размерам ротационных счетчиков.

ИВБ имеют варианты исполнения базовый, модернизированный, для исполнения V, которые отличаются внешним видом и алгоритмом приведения объема газа к стандартным условиям.

На рисунке 1 приведен общий вид с комплексов для измерения количества газа «ULTRAMAG» в базовом, модернизированном и специальном исполнении.

Базовое исполнение

Фланцевое присоединение



Муфтовое присоединение



Модернизированное исполнение

Фланцевое присоединение

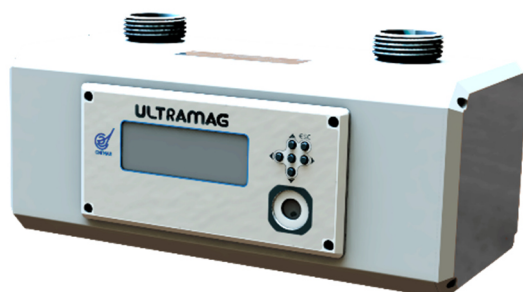


Муфтовое присоединение



Специальное исполнение

Исполнение с расположением патрубков  
вертикально – V



Исполнение RT



Рисунок 1 – Общий вид комплексов «ULTRAMAG»

Знак утверждения типа и заводской номер комплекса в виде цифрового обозначения, состоящего из семи арабских цифр, нанесен методом лазерной гравировки на шильдик, расположенный в верхней части ИВБ. Общий вид маркировочной таблички комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 2.

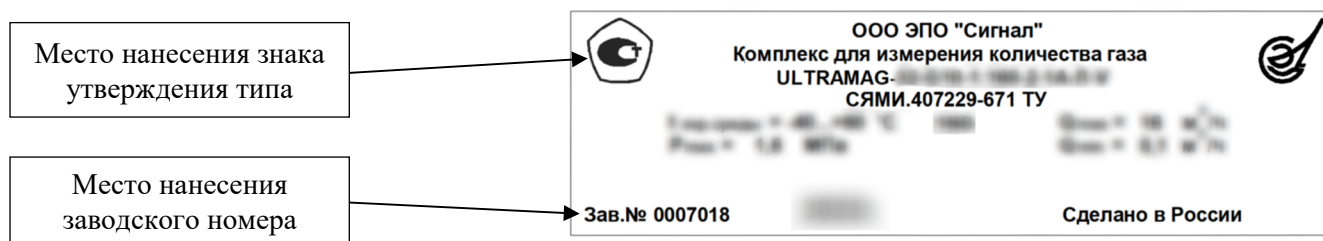


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Конструкцией комплексов предусмотрено ограничение доступа к определенным его частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

Все несанкционированные вмешательства в работу программного обеспечения ИВБ и произведенные изменения фиксируются в архивах нештатных ситуаций и изменений с указанием времени и даты.

Общий вид комплекса с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки) при помощи мастичных или свинцовых пломб, мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 3-8.

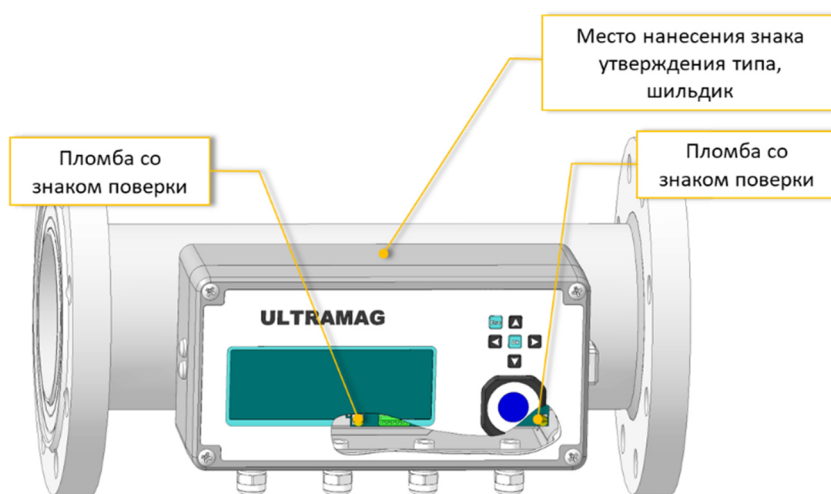


Рисунок 3 – Схема пломбировки комплекса с фланцевым присоединением (базовый ИВБ), указание места нанесения знака утверждения типа, расположение шильдика



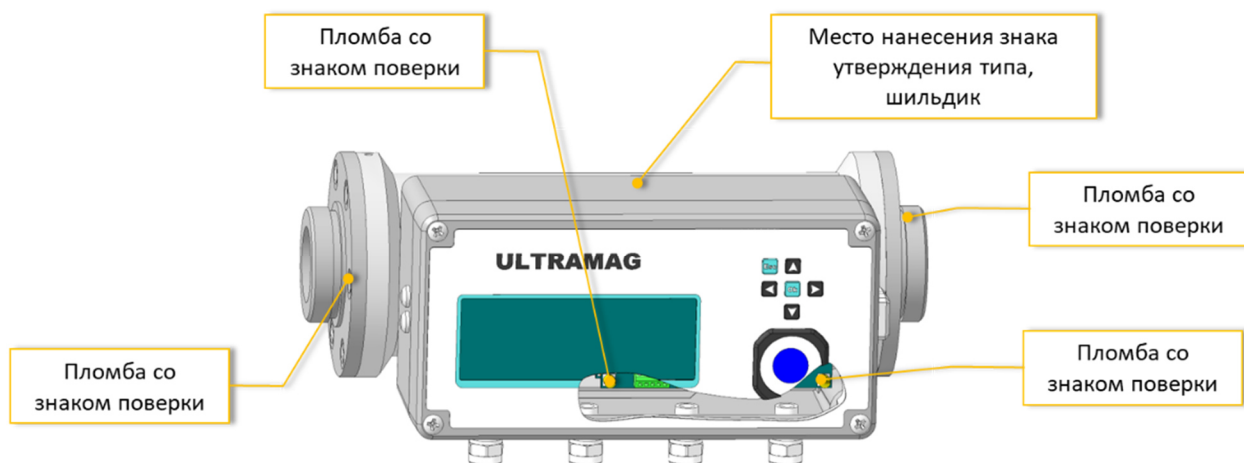


Рисунок 4 – Схема пломбировки комплекса с муфтовым присоединением (базовый ИВБ), указание места нанесения знака утверждения типа, расположение шильдика



Рисунок 5 – Схема пломбировки комплекса с фланцевым присоединением (модернизированный ИВБ), указание места нанесения знака утверждения типа, расположение шильдика

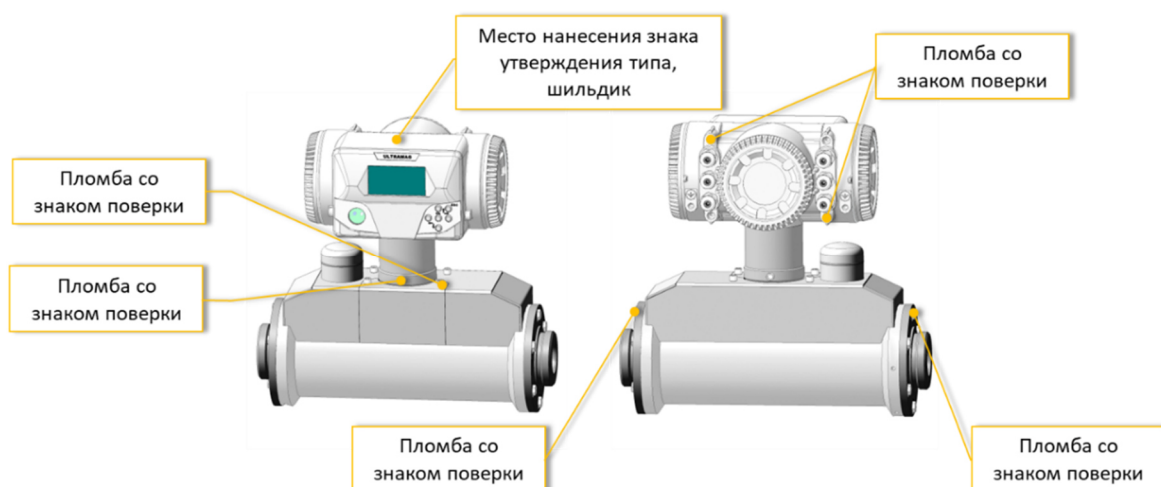


Рисунок 6 – Схема пломбировки комплекса с муфтовым присоединением (модернизированный ИВБ), указание места нанесения знака утверждения типа, расположение шильдика



Рисунок 7 – Схема пломбировки комплекса варианта исполнения V, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение шильдика

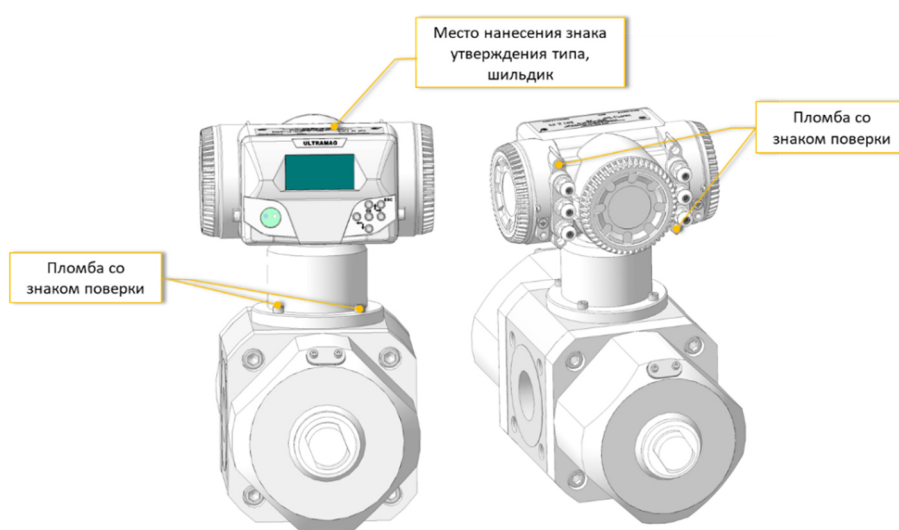


Рисунок 8 – Схема пломбировки комплекса исполнения RT, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение шильдика

### Программное обеспечение

В комплексах применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Преобразование измеряемых величин и обработка измеренных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО комплекса хранится в энергонезависимой памяти.

Программное обеспечение комплексов разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть;

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующих в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными между комплексом и внешними устройствами.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения комплекса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение            |
|-------------------------------------------|---------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | СЯМИ.00047-01 12 01 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | В.0.0.2.5           |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 2CC4                |

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения комплексов для измерения количества газа «ULTRAMAG» от преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014. Конструкция комплекса исключает возможность несанкционированного влияния на ПО комплекса.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях с учетом погрешности измерений давления, температуры и погрешности определения коэффициента сжимаемости, %                                                                            | $\pm 0,5$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, с учетом погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, давления, температуры и погрешности определения коэффициента сжимаемости, % |           |
| - вариант 1                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
| в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до $0,05Q_{\max}$                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 2$   |
| в диапазоне расходов от $0,05Q_{\max}$ до $Q_{\max}$                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 1$   |
| - вариант 2                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
| в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до $0,05Q_{\max}$                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 2,3$ |
| в диапазоне расходов от $0,05Q_{\max}$ до $Q_{\max}$                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 1,3$ |
| - вариант 3                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
| в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до $0,05Q_{\max}$                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 1,5$ |
| в диапазоне расходов от $0,05Q_{\max}$ до $Q_{\max}$                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 1$   |
| * Для варианта исполнения V при использовании подстановочных значений условно-постоянных параметров избыточного и атмосферного давления возможно отсутствие преобразователя давления                                                                                                                    |           |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                        | Значение                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                   | Природный газ по ГОСТ 5542-2022, свободный<br>нефтяной газ по ГОСТ Р 8.1016-2022,<br>азот, воздух и другие газы |
| Номинальный диаметр DN                                                             | 25, 32, 40, 50, 80, 100, 150                                                                                    |
| Порог чувствительности, не более                                                   | $0,33 Q_{\min}$                                                                                                 |
| Избыточное давление, МПа, не более                                                 | 1,6<br>0,2 (для варианта исполнения V)                                                                          |
| Емкость отсчетного устройства:                                                     |                                                                                                                 |
| - при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, $\text{м}^3$ | 999999999,99                                                                                                    |
| - при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, $\text{м}^3$     | 999999999,99                                                                                                    |
| Габаритные размеры, мм, не более                                                   |                                                                                                                 |
| - длина                                                                            | 500                                                                                                             |
| - ширина                                                                           | 500                                                                                                             |
| - высота                                                                           | 600                                                                                                             |
| Масса, кг, не более                                                                | 50                                                                                                              |
| Длина прямого участка трубопровода*                                                |                                                                                                                 |
| - на входе в комплекс                                                              | 5DN                                                                                                             |
| - на выходе из комплекса                                                           | 3DN                                                                                                             |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                           | Значение                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)                                                                                    | IP 66                                       |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                    | 12                                          |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                                               | 60000                                       |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, % при температуре 35 °C, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +60<br><br>95<br>от 84,0 до 106,7 |
| * для вариантов исполнения V и RT прямые участки не требуются                                                                                                         |                                             |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом и на маркировочную табличку, закрепленную на комплексе, методом лазерной гравировки.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение         | Количество         |
|---------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Комплекс для измерения количества газа «ULTRAMAG» | СЯМИ.407229- 671 СП | 1 шт.              |
| Руководство по эксплуатации                       | СЯМИ.407229- 671 РЭ | 1 экз. (по заказу) |
| Паспорт                                           | СЯМИ.407229- 671 ПС | 1 экз.             |
| Методика поверки                                  |                     | 1 экз. (по заказу) |
| Сервисная программа (диск CD-R)                   | СЯМИ.00048-01 12 01 | 1 экз. (по заказу) |
| Руководство оператора                             | СЯМИ.00049-01 34 01 | 1 экз. (по заказу) |
| Комплект прямых участков                          | СЯМИ.407229-671 Д1  | 1 экз. (по заказу) |
| Имитатор строительной длины                       | СЯМИ.407229- 671 Д2 | 1 экз. (по заказу) |
| Устройство подготовки потока                      | СЯМИ.407229- 671 Д3 | 1 экз. (по заказу) |
| Оптическая головка                                | 623-СБ7 СП          | 1 экз. (по заказу) |
| Встроенный модем                                  | 724-СБ4 СП          | 1 экз. (по заказу) |
| Блок электрической подготовки                     | 754-СБ32 СП         | 1 экз. (по заказу) |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1 «Комплексы для измерения количества газа «ULTRAMAG» руководство по эксплуатации» СЯМИ.407229-671 РЭ.

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

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода;

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности и содержании азота и диоксида углерода;

ГОСТ 30319.3-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе;

ГОСТ Р 8.662-2009 (ИСО 20765-1:2005) Государственная система обеспечения единства измерений. Газ природный. Термодинамические свойства газовой фазы. Методы расчетного определения для целей транспортирования и распределения газа на основе фундаментального уравнения состояния AGA8;

СЯМИ.407229-671 ТУ. Комплексы для измерения количества газа «ULTRAMAG». Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (ООО ЭПО «Сигнал»)  
ИНН 6449042991  
Адрес: 413119, Саратовская обл., г. Энгельс-19

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)  
Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7А  
Тел.: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32  
Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)  
E-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

**в части вносимых изменений**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30004-13.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 59826-15

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерения количества газа СИКГ ШПУРГ на объекте УПН-1 ВЧНГКМ**

**Назначение средства измерений**

Система измерения количества газа СИКГ ШПУРГ на объекте УПН-1 ВЧНГКМ (далее – система измерений) предназначена для измерения объёмного расхода и объёма свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, определения параметров газа, а так же формирования необходимых отчётных документов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы измерений основан на использовании косвенного метода динамических измерений объёмного расхода и объёма газа, приведенных к стандартным условиям, по результатам измерений при рабочих условиях объёмного расхода, температуры и давления газа.

Выходные сигналы вихревого преобразователя расхода, а также измерительных преобразователей давления и температуры газа поступают в комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «АБАК» (далее – ИВК АБАК) и комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК «АБАК+») в реальном масштабе времени. По полученным измерительным сигналам ИВК АБАК и ИВК «АБАК+» по заложенному в нем программному обеспечению производит вычисление объёмного расхода и объёма газа, приведенных к стандартным условиям.

Система измерения представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. Монтаж и наладка системы измерения осуществлена непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы измерения и эксплуатационными документами ее компонентов.

Состав и технологическая схема системы измерения обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение и индикацию мгновенного значения объёмного расхода свободного нефтяного газа;
- автоматизированное измерение, индикацию значений и сигнализацию предельных значений технологических параметров рабочей среды;
- автоматическое определение (вычисление) расхода и количества газа, приведенного к стандартным условиям;
- визуальное отображение, регистрацию и архивирование информации о значениях измеряемых параметров, расхода и количества газа, приведенных к стандартным условиям, и состоянии средств измерений (далее – СИ) на жидкокристаллическом индикаторе вычислителя;
- формирование, хранение и печать отчетов, передачу данных на верхний уровень.



Система измерений состоит из измерительных каналов объемного расхода, температуры, давления, устройства обработки информации и вспомогательных компонентов, в состав которых входят следующие средства измерений: расходомер-счетчик вихревой 8800 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 14663-12 и 14663-06), преобразователь давления измерительный 3051S (регистрационный номер в ФИФОЕИ 24116-08), датчик температуры 644,3144Р (регистрационный номер в ФИФОЕИ 14683-09 и 39539-08), ИВК «АБАК» (регистрационный номер в ФИФОЕИ 44115-10) или ИВК «АБАК+» (регистрационный номер в ФИФОЕИ 52866-13), барометр-анероид М-67 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 3744-73). Средства измерений, входящие в состав системы измерения, защищены от несанкционированного вмешательства путем механического опломбирования.

Алгоритмы проведения вычислений системой измерений базируются на программном обеспечении ИВК АБАК и ИВК АБАК+» и предназначены для вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Буквенное обозначение системы измерений «ШПУРГ» нанесено печатным методом на табличку, прикрепленную к трубопроводу системы измерений. Нанесение знака поверки на систему измерений не предусмотрено, знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы измерений.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы измерений базируется на программном обеспечении ИВК АБАК и ИВК «АБАК+». Программное обеспечение ИВК «АБАК» и ИВК «АБАК+» является встроенным и может быть модифицировано или загружено только при наличии соответствующих прав доступа.

Идентификация программного обеспечения ИВК АБАК и ИВК «АБАК+» может быть осуществлена по конфигурационному файлу для операционной системы.

Измерительные компоненты, образующие измерительные каналы, ИВК АБАК и ИВК «АБАК+» внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Сведения о программном обеспечении измерительных компонентов, ИВК АБАК и ИВК «АБАК+» указаны в соответствующей технической документации.

Идентификационные данные ПО ИВК АБАК и ИВК «АБАК+» приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ИВК АБАК

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО         | FLM_MAIN |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 18       |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 2209C013 |

Таблица 2 – Идентификационные данные ИВК «АБАК+»

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение   |              |            |            |
|-------------------------------------------|------------|--------------|------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Abak.bex   | ngas2015.bex | mivisc.bex | mi3548.bex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0        | 1.0          | 1.0        | 1.0        |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC32)         | 4069091340 | 3133109068   | 3354585224 | 2333558944 |

Продолжение таблицы 2

| Идентификационные данные<br>(признаки)       | Значение   |              |            |            |
|----------------------------------------------|------------|--------------|------------|------------|
| Идентификационное<br>наименование ПО         | AbakC2.bex | LNGmr273.bex | ttriso.bex | АБАКС3.bex |
| Номер версии<br>(идентификационный номер) ПО | 1.0        | 1.0          | 1.0        | 1.0        |
| Цифровой идентификатор ПО<br>(CRC32)         | 2555287759 | 362319064    | 1686257056 | 4090641921 |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                 | Значение               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч                                                                | от 1167,00 до 1590,06  |
| Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям (для каждого измерительного трубопровода), м <sup>3</sup> /ч | от 2748,11 до 20000,00 |
| Диапазон избыточного давления газа, МПа                                                                                                     | от 0,15 до 1,00        |
| Диапазон температуры газа, °С                                                                                                               | от - 10 до +30         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %              | ±2,5                   |
| Количество измерительных линий, шт.                                                                                                         | 2                      |
| Номинальный диаметр измерительных трубопроводов, DN                                                                                         | 200                    |
| Температура окружающего воздуха для установленных средств измерений расхода, давления и температуры, °С                                     | от +10 до +45          |
| Температура окружающего воздуха для ИВК, °С                                                                                                 | от +18 до +24          |
| Относительная влажность окружающего воздуха, %                                                                                              | от 30 до 80            |
| Атмосферное давление, мм рт.ст.                                                                                                             | от 720 до 770          |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Напряжение питания, В              | 220      |
| Средний срок службы, не менее, лет | 10       |

### Знак утверждения типа

наносится в центре титульного листа инструкции по эксплуатации системы измерений типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                         | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|
| Система измерения количества газа СИКГ ШПУРГ на объекте УПН-1 ВЧНГКМ | —           | 1                    |
| Паспорт                                                              | —           | 1                    |
| Инструкция по эксплуатации                                           | —           | 1                    |

## Сведения о методиках (методах) измерений

метод измерений представлен в разделе 5 «Метод измерений» паспорта.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.733-2011 «ГСИ. Системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

Техническая документация ЗАО «Новамаш».

## Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Новамаш» (ЗАО «Новамаш»)

Адрес: 620131, г. Екатеринбург, ул. Metallургов, д. 84, оф. 619

Телефон: (3452) 43-01-03

Факс: (3452) 43-22-39

E-mail: girs@hms-neftemash.ru

## Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научноисследовательский институт расходомерии» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7А

Телефон: (843) 272-70-62

Факс: (843) 272-00-32

E-mail: vniirpr@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30006-09.

## в части вносимых изменений

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Телефон: 8 (843) 567-20-10

E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 67424-17

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТЦ Л-157 г. Орел, Московское шоссе, 56

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТЦ Л-157 г. Орел, Московское шоссе, 56 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**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), 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 баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение.

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, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

Передача информации от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 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 УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ более  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера 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 ООО «Лента» ТЦ Л-157 г. Орел, Московское шоссе, 56 наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 022 указывается в паспорте-формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется 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 программного обеспечения 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                              |

### 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 элек-<br>троэнергии | Метрологические харак-<br>теристики ИК                                                     |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                                | ТТ                                                          | Счетчики                                          | УССВ                      |                       |                         | Границы до-<br>пускае-<br>мой основ-<br>ной отно-<br>сительной<br>погрешно-<br>сти (±δ), % | Границы до-<br>пускаемой<br>относитель-<br>ной погреш-<br>ности в рабо-<br>чих условиях<br>(±δ), % |
| 1                                                                                                                           | ТП-796 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, Ввод-<br>Т1 0,4 кВ | Т-0,66<br>Коэф. тр. 1500/5<br>Кл.т. 0,5S<br>Рег. № 22656-07 | СЭТ-4ТМ.03М.13<br>Кл.т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-12 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | Сервер ООО<br>«Лента» | Активная                | 1,1                                                                                        | 2,0                                                                                                |
|                                                                                                                             |                                                |                                                             |                                                   |                           |                       | Реактивная              | 1,8                                                                                        | 3,8                                                                                                |
| 2                                                                                                                           | ТП-796 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, Ввод-<br>Т2 0,4 кВ | Т-0,66<br>Коэф. тр. 1500/5<br>Кл.т. 0,5S<br>Рег. № 22656-07 | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-12 |                           |                       | Активная                | 1,1                                                                                        | 2,0                                                                                                |
|                                                                                                                             |                                                |                                                             |                                                   |                           |                       | Реактивная              | 1,8                                                                                        | 3,8                                                                                                |
| 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  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8_{инд}$ .

4 Допускается замена ТТ 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 УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с

настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 100 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>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °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 -40 до +40<br>от +5 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 УССВ:<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 | 165000<br>2<br>74500<br>2<br>70000<br>1                                                                           |
| 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                                                                                                                                 | 45<br>30<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 счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;



коррекции времени в счетчике 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. |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| Трансформатор тока                                   | Т-0,66                                     | 6                       |
| Счетчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                                | 2                       |
| Устройство синхронизации системного времени          | УССВ-2                                     | 1                       |
| Сервер                                               | —                                          | 1                       |
| Программное обеспечение                              | «АльфаЦЕНТР»                               | 1                       |
| Паспорт-Формуляр                                     | АСВЭ 146.00.000.022 ФО с<br>Изменением № 1 | 1                       |

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

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ТЦ Л-157 г. Орел, Московское шоссе, 56 для оптового рынка электроэнергии», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № ФР.1.34.2018.30848.

**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.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учёт Проект»  
(ООО «АКУП»)

ИНН 7725743133

Адрес: 115114, г. Москва, Даниловская наб., д. 8, стр. 29А

Телефон: (985) 343-55-07

E-mail: proekt-akup@yandex.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области»  
(ФБУ «Ивановский ЦСМ»)

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Телефон: (4932) 32-84-85

Факс: (4932) 41-60-79

E-mail: post@csm.ivanovo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311781.

**в части вносимых изменений**

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

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 73704-18

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургской СЭС-1 установленной мощностью 45 МВт (диспетчерское наименование – Оренбургская СЭС)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургской СЭС-1 установленной мощностью 45 МВт (диспетчерское наименование – Оренбургская СЭС) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер под управлением гипервизора VMware на базе закрытой облачной системы (сервер), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится сбор и хранение результатов измерений.

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

Один раз в сутки сервер автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в xml-формате и передает его по электронной почте во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в xml-формате, подписанного электронной подписью (ЭП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с АРМ субъекта ОРЭ.

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 расхождения. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Оренбургской СЭС-1 установленной мощностью 45 МВт (диспетчерское наименование – Оренбургская СЭС) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 03187040 указывается в формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПК «Энергосфера» указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | ps_ metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование объекта учета                                                          | Состав ИК                                           |                                                                                     |                                                  |                                 | Метрологические характеристики ИК                   |                                                                           |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                     | ТТ                                                  | ТН                                                                                  | Счетчик                                          | Сервер / УСВ                    | Вид электроэнергии                                  | Границы допускаемой основной относительной погрешности, ( $\pm\delta$ ) % | Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) % |
| 1        | 2                                                                                   | 3                                                   | 4                                                                                   | 5                                                | 6                               | 7                                                   | 8                                                                         | 9                                                                                   |
| 1        | Оренбургская СЭС,<br>ОРУ 110 кВ,<br>ВЛ 110 кВ<br>Оренбургская СЭС - Новосергиевская | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 61432-15 | ЗНОГ-110<br>110000: $\sqrt{3}$ /<br>100: $\sqrt{3}$<br>Кл.т. 0,2<br>Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная                                  | 0,6                                                                       | 1,4                                                                                 |
| 2        | Оренбургская СЭС, КРУ 10 кВ,<br>ВЛ 110 кВ<br>Оренбургская СЭС - Гамалеевская        | ТОГФ-110<br>Кл. т. 0,2S<br>600/5<br>Рег. № 61432-15 | ЗНОГ-110<br>110000: $\sqrt{3}$ /<br>100: $\sqrt{3}$<br>Кл.т. 0,5<br>Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 | ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная                           | 0,9                                                                       | 2,4                                                                                 |
| 3        | Оренбургская СЭС, БМИУ № 1, Инвертор № 1.1                                          | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br>1,8                                                            | 3,0<br><br>4,6                                                                      |
| 4        | Оренбургская СЭС, БМИУ № 1, Инвертор № 1.2                                          | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 |                                                     |                                                                           |                                                                                     |
| 5        | Оренбургская СЭС, БМИУ № 1, Инвертор № 1.3                                          | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 |                                                     |                                                                           |                                                                                     |
| 6        | Оренбургская СЭС, БМИУ № 2, Инвертор № 2.1                                          | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. № 45806-10  | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. № 46784-11                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                 |                                                     |                                                                           |                                                                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                   | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                                | 7                                                   | 8                                      | 9                                      |
|----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 7  | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 2, Инвертор<br>№ 2.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br><br><br><br><br><br><br>1,8 | 3,0<br><br><br><br><br><br><br><br>4,6 |
| 8  | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 2, Инвертор<br>№ 2.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 9  | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 3, Инвертор<br>№ 3.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 10 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 3, Инвертор<br>№ 3.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 11 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 3, Инвертор<br>№ 3.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 12 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 4, Инвертор<br>№ 4.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 13 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 4, Инвертор<br>№ 4.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 14 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 4, Инвертор<br>№ 4.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 15 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 5, Инвертор<br>№ 5.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                   | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                                | 7                                                   | 8              | 9              |
|----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 16 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 5, Инвертор<br>№ 5.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br>1,8 | 3,0<br><br>4,6 |
| 17 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 5, Инвертор<br>№ 5.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 18 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 6, Инвертор<br>№ 6.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 19 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 6, Инвертор<br>№ 6.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 20 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 6, Инвертор<br>№ 6.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 21 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 7, Инвертор<br>№ 7.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 22 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 7, Инвертор<br>№ 7.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 23 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 7, Инвертор<br>№ 7.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 24 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 8, Инвертор<br>№ 8.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                                | 7                                                   | 8              | 9              |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 25 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 8, Инвертор<br>№ 8.2     | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br>1,8 | 3,0<br><br>4,6 |
| 26 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 8, Инвертор<br>№ 8.3     | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 27 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 9, Инвертор<br>№ 9.1     | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 28 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 9, Инвертор<br>№ 9.2     | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 29 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 9, Инвертор<br>№ 9.3     | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 30 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 10, Инвер-<br>тор № 10.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 31 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 10, Инвер-<br>тор № 10.2 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 32 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 10, Инвер-<br>тор № 10.3 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |
| 33 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 11, Инвер-<br>тор № 11.1 | TAT101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                |                |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                                | 7                                                   | 8                                      | 9                                      |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 34 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 11, Инвер-<br>тор № 11.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2<br><br><br><br><br><br><br><br>1,8 | 3,0<br><br><br><br><br><br><br><br>4,6 |
| 35 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 11, Инвер-<br>тор № 11.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 36 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 12, Инвер-<br>тор № 12.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 37 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 12, Инвер-<br>тор № 12.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 38 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 12, Инвер-<br>тор № 12.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 39 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 13, Инвер-<br>тор № 13.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 40 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 13, Инвер-<br>тор № 13.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 41 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 13, Инвер-<br>тор № 13.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |
| 42 | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 14, Инвер-<br>тор № 14.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |                                        |                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                              | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                     | 5                                                   | 6                                | 7                                                   | 8   | 9   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|-----|
| 43                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 14, Инвер-<br>тор № 14.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22 | ак-<br>тив-<br>ная<br><br>ре-<br>ак-<br>тив-<br>ная | 1,2 | 3,0 |
| 44                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 14, Инвер-<br>тор № 14.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| 45                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 15, Инвер-<br>тор № 15.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| 46                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 15, Инвер-<br>тор № 15.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| 47                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 15, Инвер-<br>тор № 15.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| 48                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 16, Инвер-<br>тор № 16.1 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| 49                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 16, Инвер-<br>тор № 16.2 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| 50                                                                                                                             | Оренбургская<br>СЭС, БМИУ<br>№ 16, Инвер-<br>тор № 16.3 | ТАТ101<br>Кл. т. 0,5S<br>1500/5<br>Рег. №<br>45806-10 | НТС-0,5<br>Кл.т. 0,5<br>380/100<br>Рег. №<br>46784-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |                                  |                                                     |     |     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     | ±5  |     |
| Примечания:                                                                                                                    |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     |     |     |
| 1 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности Р = 0,95.          |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     |     |     |
| 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 мин.           |                                                         |                                                       |                                                       |                                                     |                                  |                                                     |     |     |

Продолжение таблицы 2

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 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. |
| 4 | Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).                                                                                                            |
| 5 | Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                             |
| 6 | Рег.№ - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.                                                                                                                                                                                  |

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                           |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50                                                                                          |
| 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 98 до 102<br>от 100 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>коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды:<br>в месте расположения ТТ и ТН, °С<br>в месте расположения счетчиков, °С                                                                                                                                           | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>0,8<br>от 49,8 до 50,2<br><br>от -40 до +40<br>от +10 до +35 |
| 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><br>45000<br>2<br><br>165000<br>1                                            |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях,<br>сут, 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>113<br>40<br><br>3,5 |

Надежность системных решений:  
защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;  
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.  
В журналах событий счетчиков и сервера фиксируются факты:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени.  
Защищенность применяемых компонентов:  
– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электроэнергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки.  
– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электроэнергии;  
сервера.  
Возможность коррекции шкалы времени в:  
счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).  
Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);  
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 титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                           | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|
| 1                                      | 2           | 3                    |
| Измерительный трансформатор напряжения | ЗНОГ-110    | 6                    |
| Измерительный трансформатор напряжения | НТС-0,5     | 48                   |
| Измерительный трансформатор тока       | ТОГФ-110    | 6                    |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                 | 2                             | 3   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----|
| Измерительный трансформатор тока                  | ТАТ101                        | 144 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                   | 50  |
| Устройство синхронизации времени                  | УСВ-3                         | 1   |
| Сервер                                            | VMware                        | 1   |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера»              | 1   |
| Методика поверки                                  | -                             | 1   |
| Формуляр                                          | 03187040.ОР1-СЭС-Э-АИISKУЭ-ФО | 1   |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Оренбургской СЭС-1 установленной мощностью 45 МВт (диспетчерское наименование – Оренбургская СЭС), н аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Динамика» (ООО «Динамика»)  
ИНН 7447083433  
Адрес: 454006, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 44, оф. 12  
Телефон: (351) 243-08-43  
E-mail: info@dinamika74.ru

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: (495) 437-55-77  
Факс: (495) 437-56-66  
Web-сайт: www.vniims.ru  
E-mail: info@vniims.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

#### **в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 74731-19

Лист № 1  
Всего листов 19

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра**

**Назначение средства измерений**

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра предназначены для измерений объемного расхода и объема при рабочих условиях природного газа, попутного нефтяного газа, воздуха, азота, аргона, водорода, гелия, ацетилена, кислорода, перегретого или насыщенного сухого водяного пара, дымовых газов, паров углеводородных газов по ГОСТ 20448-2018, других неагрессивных горючих и инертных газов (далее – газы), давления, температуры, измерения объемного (массового) расхода и объема (массы) газов, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара, а также для измерения давления и температуры окружающего воздуха.

**Описание средства измерений**

Принцип действия расходомеров-счетчиков основан на измерении разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения потока газа и против него. Возбуждение импульсов производится пьезоэлектрическими преобразователями, установленными на измерительном участке трубопровода, в котором производится измерение расхода газа.

Одна или несколько пар пьезоэлектрических преобразователей (лучей) работают попеременно в режиме приемник-излучатель и обеспечивают излучение и прием ультразвуковых импульсов. Движение газа вызывает изменение времени прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против него. Разность времени прямого и обратного прохождения ультразвуковых импульсов пропорциональна скорости потока среды. Интегрированием скорости среды по площади поперечного сечения трубопровода осуществляется переход к объемному расходу. Учет знака разности времени прохождения ультразвуковых колебаний позволяет измерять расход и накопленный объем, как в прямом, так в обратном направлениях.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра проводят расчет коэффициента сжимаемости для приведения измеренного объемного расхода (объема) газов к стандартным условиям. Для природного газа коэффициент сжимаемости вычисляется по ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 8.662-2009, для свободного нефтяного газа ГСССД МР 113-2003, для других газов – по ГСССД 4-78, ГСССД 8-79, ГСССД 70-84, ГСССД 89-85, ГСССД 92-86, ГСССД 96-86, ГСССД 110-87, ГСССД МР 118-2005, ГСССД МР 134-2007, ГСССД МР 135-2007, ГСССД 147-2008 и ГСССД 179-96.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра в зависимости от модификации и конструктивного исполнения состоят из первичных преобразователей, блока интерфейса и питания, являющихся автономными блоками, соединительного кабеля, шлюзовой камеры (для модификаций ИРВИС-Ультра-Пр, ИРВИС-Ультра-Вр и ИРВИС-Ультра-моноПр), а также измерительных участков и устройства подготовки потока, поставляемых по заказу. В составе расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра может быть от одного до четырех первичных преобразователей и от одного до четырех блоков интерфейса и питания.

Первичный преобразователь состоит из первичного преобразователя расхода, первичного преобразователя давления, первичного преобразователя температуры и блока преобразователя-усилителя. Первичные преобразователи температуры и давления могут быть средствами утвержденного типа и/или интегрированы в состав расходомеров-счетчиков. Не интегрированные первичные преобразователи давления и температуры утвержденного типа являются автономными блоками.

В качестве первичного преобразователя температуры могут использоваться термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М (регистрационный номер 61352-15), термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ТС и ЧЭ (регистрационный номер 58808-14), термопреобразователи сопротивления ТСП-1199, ТСМ-1199 (регистрационный номер 65889-16), термопреобразователи сопротивления ТСП-1199, ТСМ-1199 (регистрационный номер 87798-22), термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М (регистрационный номер 60967-15), термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 (регистрационный номер 60966-15), преобразователи измерительные ИРВИС-ИТВД (регистрационный номер 88712-23).

В качестве первичного преобразователя давления могут использоваться преобразователи давления измерительные АИР-10 (регистрационный номер 31654-19), преобразователи давления измерительные АИР-20-М2 (регистрационный номер 63044-16), датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13), преобразователи (датчики) давления измерительные ЕЖ\* (регистрационный номер 49250-12), преобразователи давления измерительные РР, РА, РАА, РРД, РД, DCX (регистрационный номер 49250-16), преобразователи давления измерительные DMP 3XX, DMP 4XX, DMD 3XX, DS 2XX, DS 4XX, DMK 3XX, DMK 4XX, ХАСТ i, DM 10, DPS 2XX, DPS 3XX, DPS+, НМР 331, НУ 300 DCX (регистрационный номер 56795-14), преобразователи давления измерительные DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, НМР, НУ 75925-19 (регистрационный номер 75925-19), преобразователи давления измерительные Р-10, Р-11, DP-10, LH-20 (регистрационный номер 57667-14), датчики давления МИДА-13П (регистрационный номер 17636-17), датчики давления МИДА-15 (регистрационный номер 50730-17), преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200 (регистрационный номер 44389-10), преобразователи измерительные ИРВИС-ИТВД (регистрационный номер 88712-23).

В состав расходомеров-счетчиков могут опционально входить дублирующие первичные преобразователи давления и температуры, устанавливаемые в эксплуатационный трубопровод после расходомеров-счетчиков, и/или первичные преобразователи давления и температуры для измерения параметров окружающего воздуха. Дублирующие первичные преобразователи и первичные преобразователи для измерения параметров окружающего воздуха могут быть интегрированы в состав расходомеров-счетчиков.

Блок преобразователя-усилителя, используя сигналы пьезоэлектрических преобразователей, первичного преобразователя температуры и первичного преобразователя давления, измеряет температуру, давление, объемный расход измеряемой среды при рабочих условиях, вычисляет объемный (массовый) расход и объем (массу) газов, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара и передачу информации в блок интерфейса и питания.

Блок интерфейса и питания обеспечивает питание одного или нескольких первичных преобразователей по искробезопасной цепи, прием данных об измеренных параметрах с одного или нескольких первичных преобразователей, индикацию измеренных параметров, формирует архивы параметров и событий и хранит их в энергонезависимой памяти, передает информацию по интерфейсам RS232/485 на верхний уровень.

Блок интерфейса и питания состоит из корпуса, блока индикации с кнопками управления, барьера искрозащиты, регистратора информации, токового интерфейса, блока питания сетевого, блока внешнего питания, адаптера внешнего питания, устройства бесперебойного питания ИРВИС-УБП, батарей питания.

Состав блока интерфейса и питания зависит от комплектации расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра. Блок интерфейса и питания может выпускаться в бескорпусном исполнении для крепления на DIN-рейку.

Для конфигурирования, диагностики расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра, проведения поверки, считывания, обработки и анализа архивных и текущих данных с расходомеров-счетчиков, передачи данных на верхний уровень АСУТП может применяться программный комплекс «ИРВИС-ТП».

Для формирования коммерческих отчетов на основе архивов считываемых на персональный компьютер с расходомеров-счетчиков может применяться ПО «РиКом».

Для дистанционного контроля текущих значений и получения архивов с расходомера-счетчика ультразвукового ИРВИС-Ультра, а также оповещения потребителей и поставщиков газа о нештатной работе расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра может применяться ИРВИС-Извещатель.

Измерительные участки представляют собой секции трубопроводов с определенной длиной, прямой или специальной формы и предназначенные для нормализации потока с целью обеспечения корректности измерений, производимых расходомерами-счетчиками ультразвуковым ИРВИС-Ультра. В состав измерительных участков могут входить устройства подготовки потока модификаций ТР-У, ТР-У-Эндо, ТР-ШГ, ТР-ШГ-Эндо.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра выпускаются в следующих модификациях: ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д, ИРВИС-Ультра-Пр, ИРВИС-Ультра-моноПр, ИРВИС-Ультра-Вр, которые отличаются конструкцией первичного преобразователя и способом монтажа. Модификации ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д имеют полнопроходную конструкцию, модификации ИРВИС-Ультра-Пр и ИРВИС-Ультра-моноПр имеют погружную конструкцию, модификация ИРВИС-Ультра-Вр имеет врезную конструкцию. Модификации ИРВИС-Ультра-Пр, ИРВИС-Ультра-моноПр и ИРВИС-Ультра-Вр могут иметь исполнения со шлюзовой камерой и без шлюзовой камеры.

Модификация ИРВИС-Ультра-Пп-К не требует применения прямых участков.

В модификации ИРВИС-Ультра-Пп-Д в один или два стандартных корпуса установлено два идентичных, независимых расходомера-счетчика, что позволяет осуществлять полное дублирование результатов измерений одним расходомером-счетчиком.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра могут иметь различные исполнения в зависимости от номинального диаметра, диапазона расхода, рабочего давления измеряемой среды, температурного диапазона, количества лучей, исполнения по точности, типа источника питания, наличия и типа системы телеметрии, типа и материала фланцев, вида измеряемой среды, функции измерения реверсивного потока.

В расходомерах-счетчиках ультразвуковых ИРВИС-Ультра реализована возможность измерений с меньшим количеством активных лучей на основании постоянно обновляемых значений параметров по каждому из лучей и отношений между ними. Измерения возможны при трех активных лучах в четырехлучевых расходомерах-счетчиках и шести или семи активных лучах в восьмилучевых расходомерах-счетчиках.

Общий вид расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра представлен на рисунках 1-7.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 8.





Рисунок 1 - Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пп

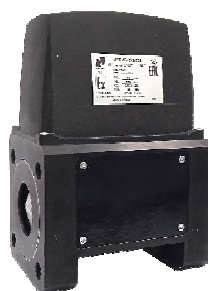


Рисунок 2 - Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пп-К



Рисунок 3 - Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пп-Д



Рисунок 4. Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-моноПр



Рисунок 5. Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пр



Рисунок 6. Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Вр



а) корпусное исполнение



б) бескорпусное исполнение

Рисунок 7 - Общий вид блока интерфейса и питания ИРВИС-Ультра расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра

Пломбировка расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра осуществляется нанесением знака поверки и установкой пломб предприятия, проводившего пусконаладочные работы и (или) установкой самоклеящихся пломб из легкоразрушаемого материала.

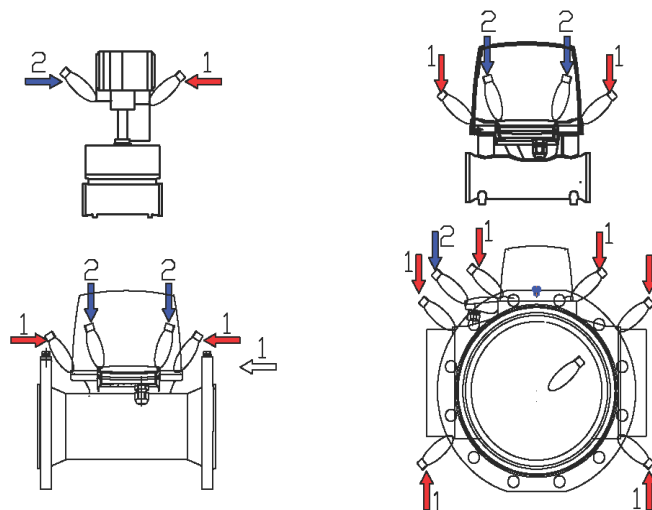
Нанесение знака поверки осуществляется:

- давлением на свинцовые (пластмассовые) пломбы, установленных на контрольных проволоках, проведенных через специальные отверстия, отмеченные цифрой 1 на рисунке 8;
- давлением на специальную мастику, установленную в чашке на электронной плате, отмеченную цифрой 3 на рисунке 8;
- в виде оттиска каучукового клейма, нанесенного на маркировочные таблички первичного преобразователя и блока интерфейса и питания, отмеченные цифрой 4 на рисунке 8.

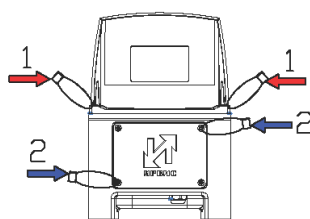
Пломбировка расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра предприятием, производившим пусконаладочные работы, осуществляется установкой свинцовых (пластмассовых) пломб, установленных на контрольных проволоках, проведенных через специальные отверстия, отмеченных цифрой 2 на рисунке 8.

Пломбировка расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра установкой самоклеящихся пломб изготовителя из легкоразрушаемого материала осуществляется для блока интерфейса и питания, имеющего бескорпусное исполнение. Места нанесения самоклеящихся пломб из легкоразрушаемого материала отмечены цифрой 5 на рисунке 8.

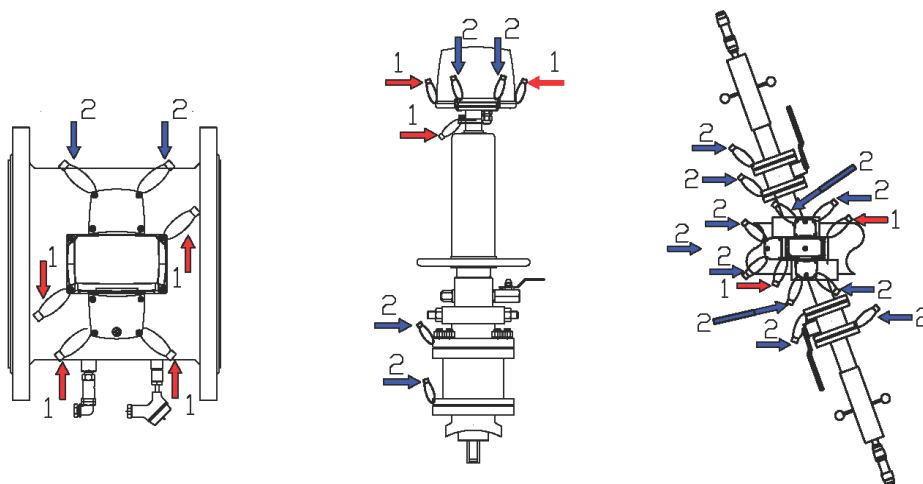
Цифровой заводской номер расходомеров-счетчиков состоящий из 5 цифр наносится на маркировочные таблички методом лазерной гравировки.



а) модификация ИРВИС-Ультра-Пп(Пп-Д)



б) модификация ИРВИС-Ультра-Пп-К



в) модификации ИРВИС-Ультра-моноПр

г) модификации ИРВИС-Ультра-Пр

д) модификации ИРВИС-Ультра-Вр

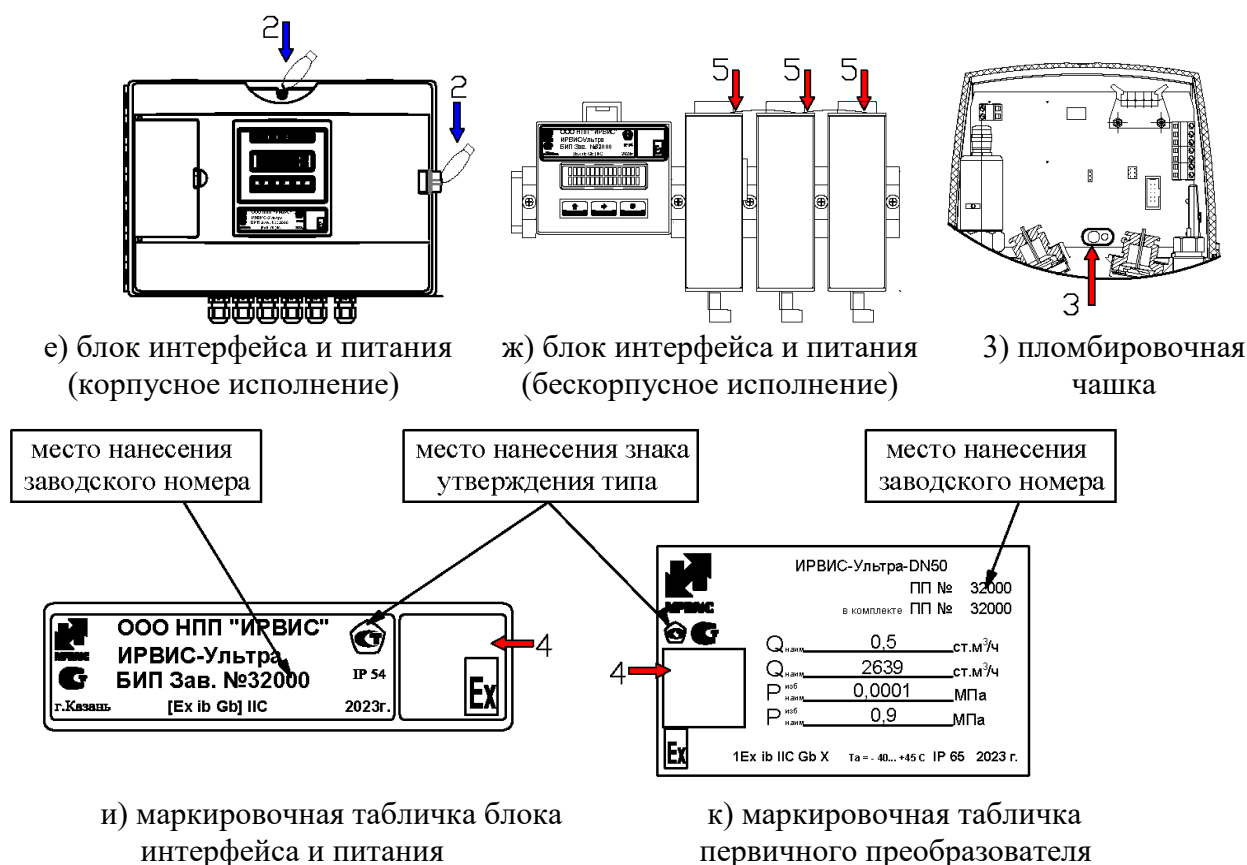


Рисунок 8 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным ПО блока интерфейса и питания и блока преобразователя усилителя.

Защита ПО расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа. Идентификация ПО расходомеров-счетчиков осуществляется путем отображения на дисплее структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации ПО расходомеров-счетчиков, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) ПО. Программный код от непреднамеренных и преднамеренных изменений и считываний защищен с помощью lock-битов защиты, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО расходомеров-счетчиков для пользователя закрыт. Механическая защита ПО от преднамеренного изменения обеспечивается джампером на плате блока преобразователя-усилителя, при установке которого изменение ПО невозможно. Джампер пломбируется. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПО расходомеров-счетчиков |               |
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | РИ*                       |               |
| Номер версии ПО**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 95х, 96х                  | 97х, 98х, 99х |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0xCB93C101                | 0x233EAABE    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CRC-32                    | CRC-32        |
| <p>* В документации, распечатываемых отчетах, при выводе через интерфейс пользователя, интерфейс связи (RS232, RS485) идентификационное наименование ПО, номер аппаратной комплектации, номер версии ПО могут разделяться знаком «дефис» («-»), идентификационное наименование ПО может выводиться кириллицей («РИ») или латиницей («RI»).</p> <p>** Последняя цифра трехзначного номера версии ПО расходомеров-счетчиков и две цифры пятизначного номера версии ПО «ИРВИС-ТП. RiCom» относятся к обозначению метрологически незначимой части ПО, по этой причине не влияет на контрольную сумму метрологически значимой части ПО.</p> |                           |               |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                                                                        |                               |                                   |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Модификация                                                                                                                                                                                                          | ИРВИС-Ультра-Пп                                                                                                                                                                 | ИРВИС-Ультра-моноПр           | ИРВИС-Ультра-Вр                   | ИРВИС-Ультра-Пр                   |
| Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч <sup>1)</sup>                                                                                                                      | от 0,12 до 16000                                                                                                                                                                | от 1,57 до 12000              | от 2,2 до 12000 <sup>2)4)</sup>   | от 4 до 12000 <sup>3)4)</sup>     |
| Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч <sup>1)</sup>                                                                                                      | от 0,1 до 20120 <sup>5)</sup>                                                                                                                                                   | от 1,3 до 15100 <sup>5)</sup> | от 1,7 до 15100 <sup>2)4)5)</sup> | от 3,4 до 15100 <sup>3)4)5)</sup> |
| Диапазон измерений температуры, °С                                                                                                                                                                                   | от -40 до +60 (стандартное исполнение)<br>от -40 до +70 <sup>2)</sup> (специальное исполнение)<br>от -40 до +450 <sup>2)</sup> (специальное исполнение)                         |                               |                                   |                                   |
| Диапазон измерений абсолютного давления, МПа                                                                                                                                                                         | от 0,05 до 16 <sup>5)</sup>                                                                                                                                                     |                               |                                   |                                   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении абсолютного давления, %                                                                                                                                  | ±0,25<br>±(0,1+0,01Р <sub>наиб</sub> /Р) (специальное исполнение)<br>где Р <sub>наиб</sub> – верхний предел измерений давления, МПа;<br>Р – значение абсолютного давления, МПа. |                               |                                   |                                   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении температуры, %                                                                                                                                           | ±0,25                                                                                                                                                                           |                               |                                   |                                   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям (массы) газа, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией, % | ±0,01                                                                                                                                                                           |                               |                                   |                                   |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входных сигналов сопротивления 100П, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm 0,1$  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования цифровых сигналов в выходные аналоговые (токовые), %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\pm 0,2$  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервала времени и счетчика времени наработки, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\pm 0,01$ |
| Пределы дополнительной относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям (массы газа), энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава, от влияния изменения температуры окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в рабочем диапазоне температур, $\%/10^\circ\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\pm 0,1$  |
| <p><sup>1)</sup> Диапазоны измеряемых расходов приведены для воздуха.</p> <p><sup>2)</sup> Значение объемного расхода газа соответствует скоростям потока воздуха <math>Q_{\text{наим}} = 0,05 \text{ м/с}</math> и <math>Q_{\text{наиб}} = 40 \text{ м/с}</math> и зависит от внутреннего диаметра измерительного трубопровода.</p> <p><sup>3)</sup> Значение объемного расхода газа соответствует скоростям потока воздуха <math>Q_{\text{наим}} = 0,14 \text{ м/с}</math> и <math>Q_{\text{наиб}} = 47,2 \text{ м/с}</math> и зависит от внутреннего диаметра измерительного трубопровода.</p> <p><sup>4)</sup> Указано максимальное значение для DN300, может отличаться в зависимости от диаметра трубопровода и от состава измеряемой среды. (см. Руководство по эксплуатации).</p> <p><sup>5)</sup> Диапазоны измерения преобразователей давления и температуры выбираются в зависимости от заказа.</p> |            |

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях

| Модификация                                                | Номиналь-<br>ный диа-<br>метр | Количество<br>лучей               | Диапазон расхода                                                     | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного<br>расхода (объема) газа при рабочих условиях, %                                                                            |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                               |                                   |                                                                      | Исполнение обычной точности                                                                                                                                                                       | Исполнение повышенной точности                                                                                                                                                                         |
| 1                                                          | 2                             | 3                                 | 4                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                 | 6                                                                                                                                                                                                      |
| ИРВИС-Ультра-<br>Пп, ИРВИС-<br>Ультра-Пп-К и<br>ИРВИС-Пп-Д | от DN50 до<br>DN400           | 1                                 | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,9+3,6 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%            | $\pm(0,8+3,2 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не более<br>5,0%                 |
|                                                            |                               |                                   | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,8$                                                                                                                                                                                              |
|                                                            |                               | 2                                 | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,8+2,2 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%            | $\pm(0,6(0,7^1)+1,9(2,3^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ ,<br>но не более 5,0%   |
|                                                            |                               |                                   | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,8$                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,6(\pm 0,7^1)$                                                                                                                                                                                   |
|                                                            |                               | 3                                 | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,7+1,8 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%            | $\pm(0,55(0,7^1)+1,45(1,8^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$<br>, но не более 5,0% |
|                                                            |                               |                                   | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,7$                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,55(\pm 0,7^1)$                                                                                                                                                                                  |
|                                                            |                               | 4                                 | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,6(0,7^1)+1,4(1,8^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не более 5,0% | $\pm(0,5(0,7^1)+1,0(1,3^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ ,<br>но не более 5,0%   |
|                                                            |                               |                                   | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,6(\pm 0,7^1)$                                                                                                                                                                              | $\pm 0,5(\pm 0,7^1)$                                                                                                                                                                                   |
|                                                            |                               | 4 (при трех<br>активных<br>лучах) | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,8+1,7 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%            | $\pm(0,7+1,3 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не более<br>5,0%                 |
|                                                            |                               |                                   | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,8$                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,7$                                                                                                                                                                                              |
|                                                            |                               | 8                                 | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,5(0,7^1)+1,0(1,3^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не более 5,0% | -                                                                                                                                                                                                      |
|                                                            |                               |                                   | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,5(\pm 0,7^1)$                                                                                                                                                                              | -                                                                                                                                                                                                      |

| Модификация             | Номиналь-<br>ный диа-<br>метр | Количество<br>лучей                           | Диапазон расхода                                                     | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного<br>расхода (объема) газа при рабочих условиях, %                                                                   |                                |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                         |                               |                                               |                                                                      | Исполнение обычной точности                                                                                                                                                              | Исполнение повышенной точности |
| 1                       | 2                             | 3                                             | 4                                                                    | 5                                                                                                                                                                                        | 6                              |
|                         |                               | 8 (при ше-<br>сти, семи<br>активных<br>лучах) | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,7+1,3 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%   | -                              |
|                         |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,7$                                                                                                                                                                                | -                              |
| ИРВИС-Ультра-<br>Вр     | от DN50 до<br>DN4000          | 1                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(1,2+5,3 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%   | —                              |
|                         |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 1,2$                                                                                                                                                                                | —                              |
|                         |                               | 2                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(1,1+3,4 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%   | —                              |
|                         |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 1,1$                                                                                                                                                                                | —                              |
|                         |                               | 3                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,9+3,1 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%   | —                              |
|                         |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                                | —                              |
|                         |                               | 4                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,75+2,75 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но<br>не более 5,0% | —                              |
|                         |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,75$                                                                                                                                                                               | —                              |
| ИРВИС-Ультра-<br>моноПр | от DN50 до<br>DN300           | —                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(0,9+3,6 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0%   | -                              |
|                         |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                                | —                              |



| Модификация         | Номиналь-<br>ный диа-<br>метр | Количество<br>лучей | Диапазон расхода                                                     | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, %                                                                    |                                |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                     |                               |                     |                                                                      | Исполнение обычной точности                                                                                                                                                            | Исполнение повышенной точности |
| 1                   | 2                             | 3                   | 4                                                                    | 5                                                                                                                                                                                      | 6                              |
| ИРВИС-Ультра-<br>Пр | от DN100<br>до DN4000         | —                   | $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$    | $\pm(1,4+5,1 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$ , но не<br>более 5,0% | —                              |
|                     |                               |                     | $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$ | $\pm 1,4$                                                                                                                                                                              | —                              |

Где:

$Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}$  — наименьшее значение измеряемого объемного расхода при рабочих условиях;

$Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$  — переходное значение измеряемого объемного расхода при рабочих условиях;

$Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$  — наибольшее значение измеряемого объемного расхода при рабочих условиях;

$Q$  — измеренное значение объемного расхода при рабочих условиях;

Значения  $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}$ ,  $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$  и  $Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$  приведены в паспорте. Способ определения  $Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}$ ,  $Q_{\text{пер}}^{\text{ру}}$  и  $Q_{\text{наиб}}^{\text{ру}}$  приведен в руководстве по эксплуатации.

Примечание:

<sup>1)</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности при периодической поверке имитационным методом.

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава

| Модификация                                     | Номинальный диаметр | Количество лучей            | Диапазон расхода                                                     | Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава, % |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                     |                             |                                                                      | Исполнение обычной точности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Исполнение повышенной точности                                                                                                                                                   |
| 1                                               | 2                   | 3                           | 4                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                                                                                                                                                                |
| ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К и ИРВИС-Пп-Д | от DN50 до DN400    | 1                           | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1+4 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\pm(0,9+3,6 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                 |
|                                                 |                     |                             | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                        |
|                                                 |                     | 2                           | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1+2,5 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\pm(0,75(0,8^1)+2,25(2,7^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$ |
|                                                 |                     |                             | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm 0,75(\pm 0,8^1)$                                                                                                                                                            |
|                                                 |                     | 3                           | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(0,8+2,2 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\pm(0,7(0,8^1)+1,8(2,2^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$   |
|                                                 |                     |                             | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 0,8$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm 0,7(\pm 0,8^1)$                                                                                                                                                             |
|                                                 |                     | 4                           | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(0,7(0,8^1)+1,8(2,2^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\pm(0,65(0,8^1)+1,35(1,7^1) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$ |
|                                                 |                     |                             | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 0,7(\pm 0,8^1)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\pm 0,65(\pm 0,8^1)$                                                                                                                                                            |
|                                                 |                     | 4 (при трех активных лучах) | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(0,9+2,1 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\pm(0,7+1,8 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                 |
|                                                 |                     |                             | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm 0,8$                                                                                                                                                                        |

| Модификация         | Номиналь-<br>ный диа-<br>метр | Количество<br>лучей                           | Диапазон расхода                                                     | Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении<br>объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям,<br>массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного<br>пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, темпе-<br>ратуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности<br>метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности опре-<br>деления компонентного состава, % |                                |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                     |                               |                                               |                                                                      | Исполнение обычной точности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Исполнение повышенной точности |
| 1                   | 2                             | 3                                             | 4                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                              |
|                     |                               | 8                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(0,7(0,8^{1)})+1,8(2,2^{1}) \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                              |
|                     |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 0,7(\pm 0,8^{1})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                              |
|                     |                               | 8 (при ше-<br>сти, семи<br>активных<br>лучах) | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(0,9+2,1 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                              |
|                     |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                              |
|                     |                               |                                               |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
|                     |                               |                                               |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
| ИРВИС-Ультра-<br>Вр | от DN50 до<br>DN4000          | 1                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1,5+5,5 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | —                              |
|                     |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | —                              |
|                     |                               | 2                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1,25+3,75 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | —                              |
|                     |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,25$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | —                              |
|                     |                               | 3                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1+3 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{су}} - Q_{\text{наим}}^{\text{су}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{су}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | —                              |
|                     |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | —                              |
|                     |                               | 4                                             | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(0,9+2,1 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | —                              |
|                     |                               |                                               | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 0,9$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | —                              |
|                     |                               |                                               |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
|                     |                               |                                               |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |

| Модификация             | Номиналь-<br>ный диа-<br>метр | Количество<br>лучей | Диапазон расхода                                                     | Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении<br>объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям,<br>массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного<br>пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, темпе-<br>ратуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности<br>метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности опре-<br>деления компонентного состава, % |                                |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                         |                               |                     |                                                                      | Исполнение обычной точности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Исполнение повышенной точности |
| 1                       | 2                             | 3                   | 4                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                              |
| ИРВИС-Ультра-<br>моноПр | от DN50 до<br>DN300           | —                   | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1,0+4 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                              |
|                         |                               |                     | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | —                              |
| ИРВИС-Ультра-<br>Пр     | от DN100<br>до DN4000         | —                   | $Q_{\text{наим}}^{\text{су}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$    | $\pm(1,8+5,2 \cdot \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{ру}} - Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{ру}}}{Q})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | —                              |
|                         |                               |                     | $Q_{\text{пер}}^{\text{су}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$ | $\pm 1,8$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | —                              |

Где:

$Q_{\text{наим}}^{\text{су}}$  – наименьшее значение измеряемого объемного расхода при стандартных условиях;

$Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$  – переходное значение измеряемого объемного расхода при стандартных условиях;

$Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$  – наибольшее значение измеряемого объемного расхода при стандартных условиях;

$Q$  – измеренное значение объемного расхода при рабочих условиях;

Значения  $Q_{\text{наим}}^{\text{су}}$ ,  $Q_{\text{пер}}^{\text{су}}$  и  $Q_{\text{наиб}}^{\text{су}}$  приведены в паспорте.

Примечание:

<sup>1)</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности при периодической поверке имитационным методом.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование параметра                                                                                                                                      | Значение                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                 |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------|
| Модификация                                                                                                                                                 | ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д                                                                                                                                                                                                | ИРВИС-Ультра-моноПр | ИРВИС-Ультра-Вр                 | ИРВИС-Ультра-Пр    |
| Номинальный диаметр                                                                                                                                         | от DN50 до DN400                                                                                                                                                                                                                                     | от DN50 до DN300    | от DN50 до DN4000               | от DN100 до DN4000 |
| Измеряемая среда                                                                                                                                            | природный газ, попутный нефтяной газ, воздух, азот, аргон, водород, гелий, ацетилен, кислород, перегретый или насыщенный сухой водяной пар, дымовые газы, пары углеводородных газов по ГОСТ 20448-2018, другие неагрессивные горючие и инертные газы |                     |                                 |                    |
| Выходные сигналы                                                                                                                                            | Аналоговый <sup>1)</sup> (от 0 до 5 мА и от 4 до 20 мА); частотный <sup>1)</sup> (от 0 до 10000 Гц); импульсный <sup>1)</sup> ;                                                                                                                      |                     |                                 |                    |
| Цифровые интерфейсы связи                                                                                                                                   | RS232, RS485, Ethernet TCP/IP <sup>1)</sup> , беспроводная радиосвязь, СТСП-18.2                                                                                                                                                                     |                     |                                 |                    |
| Параметры электрического питания при использовании напряжения переменного тока:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота, Гц                        | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub><br>50 ± 2                                                                                                                                                                                                          |                     |                                 |                    |
| Параметры электрического питания при использовании напряжения постоянного тока:<br>– напряжение постоянного тока, В                                         | 24                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                 |                    |
| Параметры электрического питания при использовании элементов питания:<br>– напряжение постоянного тока, В<br>– срок службы элементов питания, лет, не менее | 3,6 (7,2)<br>3                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                 |                    |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                                                        | 25                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                 |                    |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-96:<br>– блока интерфейса и питания<br>– первичный преобразователь                                                             | IP54 <sup>2)</sup><br>IP65                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                 |                    |
| Параметры допустимого воздействия синусоидальной вибрации:<br>– частота, Гц;<br>– амплитуда смещения, мм, не более.                                         | от 10 до 55<br>0,35 мм.                                                                                                                                                                                                                              |                     |                                 |                    |
| Габаритные размеры первичного преобразователя, мм, не более:<br>– высота<br>– ширина<br>– длина                                                             | 793<br>720<br>1860                                                                                                                                                                                                                                   | 1700<br>780<br>642  | 760 <sup>3)</sup><br>472<br>472 | 1405<br>560<br>460 |

| Наименование параметра                                      | Значение                        |     |                   |     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|-------------------|-----|
| Габаритные размеры блока интерфейса и питания, мм, не более |                                 |     |                   |     |
| – высота                                                    | 155                             |     |                   |     |
| – ширина                                                    | 430                             |     |                   |     |
| – длина                                                     | 250                             |     |                   |     |
| Масса первичного преобразователя, кг, не более              | 1700                            | 736 | 250 <sup>4)</sup> | 175 |
| Масса блока интерфейса и питания, кг, не более              | 3,7                             |     |                   |     |
| Условия эксплуатации:                                       |                                 |     |                   |     |
| – температура окружающей среды, °С                          |                                 |     |                   |     |
| а) первичный преобразователь                                | от -40 до +60 <sup>5)</sup> ;   |     |                   |     |
| б) блок интерфейса и питания                                | от -10 до +45 <sup>6)</sup> ;   |     |                   |     |
| – относительная влажность, %, не более                      | (95 ± 3) при температуре +35 °С |     |                   |     |
| – атмосферное давление, кПа                                 | от 84 до 106,7                  |     |                   |     |
| Средняя наработка на отказ, ч                               | 80000                           |     |                   |     |
| Средний срок службы, лет                                    | 15                              |     |                   |     |
| Маркировка взрывозащиты:                                    |                                 |     |                   |     |
| – первичный преобразователь                                 | 1Ex ib IIC T4 Gb X              |     |                   |     |
| – блока интерфейса и питания                                | [Ex ib Gb] IIC                  |     |                   |     |

<sup>1)</sup> Комплектуется по заказу.

<sup>2)</sup> Степень защиты блока интерфейса и питания в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).

<sup>3)</sup> Приведены габаритные размеры одного модуля ПП.

<sup>4)</sup> Приведена масса одного модуля ПП.

<sup>5)</sup> По специальному заказу возможно исполнение первичного преобразователя – от минус 40 до плюс 70 °С

<sup>6)</sup> По специальному заказу возможны исполнения блока интерфейса и питания:

– от минус 10 до плюс 70 °С

– от минус 40 до плюс 45 °С.

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, прикрепляемые к первичному преобразователю и блоку интерфейса и питания расходомеров-счетчиков методом лазерной гравировки, термотрансферной печати, ударно-точечной гравировки, либо шелкографии и на титульный листы руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                  | Обозначение                               | Количество    | Примечание                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
| Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра в составе <sup>1)</sup> :    |                                           | 1 шт.         |                                                               |
| Первичный преобразователь                                                     | В зависимости от модификации              | от 1 до 4 шт. | Количество первичных преобразователей определяется по заказу. |
| Блок интерфейса и питания                                                     | В зависимости от заказа                   | от 1 до 4 шт. | Поставляется по заказу                                        |
| – Измерительные участки                                                       |                                           | от 1 до 4 шт. | Поставляется по заказу                                        |
| – Устройство подготовки потока                                                | В зависимости от модификации              | от 1 до 4 шт. | Поставляется по заказу                                        |
| ИРВИС-Извещатель                                                              |                                           | 1 шт.         | Поставляется по заказу                                        |
| Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Паспорт                     | ИРВС 9100.0000.00 ПС7                     | 1 экз.        | —                                                             |
| Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Руководство по эксплуатации | ИРВС 9100.0000.00 РЭ7                     | 1 экз.        | Может поставляться в электронном виде                         |
| Шкаф КИП                                                                      | В зависимости от исполнения               | от 1 до 4 шт. | Поставляется по заказу                                        |
| УБП                                                                           | В зависимости от исполнения               | 1 шт.         | Поставляется по заказу                                        |
| Соединительный кабель                                                         | МКЭШ 5·0,5 <sup>2)</sup><br>ГОСТ 10348-80 | 10 м          | —                                                             |
|                                                                               |                                           | Более 10м     | Поставляется по заказу.                                       |
| Измерительный участок. Паспорт                                                | ИРВС 0101.0000.00 ПС                      | 1 экз.        | Поставляется по заказу.                                       |
| Комплект «Диспетчеризация ногами»                                             |                                           | 1 комплект.   | —                                                             |

<sup>1)</sup> По заказу в комплект поставки расходомеров-счетчиков могут входить дублирующие первичные преобразователи давления и температуры и первичные преобразователи давления и температуры для измерения давления и температуры окружающего воздуха.

При наличии в комплекте интегрированных первичных преобразователей давления и температуры отдельных свидетельств о их поверке не выпускается. Интегрированные первичные преобразователи давления и температуры не имеют индивидуальных паспортов.

<sup>2)</sup> Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 документа «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Руководство по эксплуатации. ИРВС 9100.0000.00 РЭ7».

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$  Па»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

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

ИРВС 9100.0000.00 ТУ7 Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Технические условия.

## **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ИРВИС» (ООО НПП «ИРВИС»)

ИНН 1659005490

Адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, д. 98н, оф. 204

Телефон (факс): (843) 212-56-31, 212-56-30.

Web-сайт: <http://www.gorgaz.ru>

E-mail: [1@gorgaz.ru](mailto:1@gorgaz.ru)

## **Испытательный центр**

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

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

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

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «21» декабря 2023 г. № 2767

Регистрационный № 83251-21

Лист № 1  
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1525 на напорном нефтепроводе УПН Чаяндинского месторождения ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1525 на напорном нефтепроводе УПН Чаяндинского месторождения ООО «Газпромнефть-Заполярье» (далее – СИКН) предназначена для измерений массы нефти.

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКН основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы сбора и обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей массового расхода (частотный/импульсный сигнал), давления (от 4 до 20 мА), перепада давления (от 4 до 20 мА), температуры (от 4 до 20 мА), плотности (частотный сигнал), вязкости (от 4 до 20 мА) и объемной доли воды (цифровой интерфейс RS-485).

В состав СИКН входят:

- блок измерительных линий (далее – БИЛ), состоящий из трех измерительных линий (далее – ИЛ) (DN80): рабочей ИЛ, резервной ИЛ и контрольно-резервной ИЛ;
- блок измерительных линий 2 (далее – БИЛ 2), состоящий из четырех рабочих ИЛ (DN80);
- блок измерений показателей качества нефти;
- блок фильтров;
- СОИ.

Перечень средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКН, представлен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Перечень СИ СИКН

| Наименование                                  | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс      | 70629-18                                                                                   |
| Расходомеры массовые Promass мод. Promass 300 | 68358-17                                                                                   |
| Датчики давления Метран-150 (модель 150 TG)   | 32854-13                                                                                   |
| Датчики давления Метран-150 (модель 150 CD)   | 32854-13                                                                                   |
| Датчики давления Агат-100MT                   | 74779-19                                                                                   |
| Датчики температуры TMT 142R                  | 63821-16                                                                                   |
| Датчики температуры ТСПТ                      | 75208-19                                                                                   |

Продолжение Т а б л и ц ы 1

| Наименование                                 | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Термопреобразователи прецизионные ПТ 0304-ВТ | 77963-20                                                                                   |
| Преобразователи плотности и расхода CDM 100P | 63515-16                                                                                   |
| Влагомеры нефти поточные УДВН-2п             | 77816-20                                                                                   |
| Преобразователи плотности и вязкости FVM     | 62129-15                                                                                   |
| Комплексы измерительно-вычислительный ИМЦ-07 | 75139-19                                                                                   |

В состав СИКН входят показывающие СИ температуры и давления утвержденных типов.

Основные функции СИКН:

- измерения избыточного давления, перепада давления, температуры, плотности, вязкости, массового расхода, массы брутто нефти и объемной доли воды в нефти;
- вычисление массы нетто нефти;
- автоматический отбор проб;
- контроль метрологических характеристик преобразователей массового расхода;
- регистрация, индикация и хранение результатов измерений;
- формирование, отображение и печать текущих отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Пломбирование СИКН не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на шильд-табличку блок-бокса СИКН.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКН обеспечивает реализацию функций СИКН.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров паролем, разграничением уровня доступа, пломбировкой ИМЦ-07.

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

Идентификационные данные ПО СИКН приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные(признаки)           | Значение                 |                 |           |          |
|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------|----------|
|                                              | ПО ИВК «ИМЦ-07»          | ПО «ФОРВАРД PRO |           |          |
| Идентификационное наименование ПО            | EMC07.<br>Metrology.dll  | ArmA.dll        | ArmMX.dll | ArmF.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже<br>PX.7000.01.08 | 4.0.0.2         | 4.0.0.4   | 4.0.0.2  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 6CFE8968                 | 1D7C7BA0        | E0881512  | 96ED4C9B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC-32                   | CRC-32          | CRC-32    | CRC-32   |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКН

| Наименование характеристики                                                   | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Диапазон измерений массового расхода нефти через СИКН, т/ч                    |          |
| - минимальный                                                                 | 47,5     |
| - максимальный                                                                | 417,0    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, % | ±0,25    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %  | ±0,35    |

Таблица 4 – Основные технические характеристики СИКН

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИЛ, шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7 (5 рабочих, 1 резервная и 1 контрольно-резервная)                                     |
| Измеряемая среда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | нефть по ГОСТ Р 51858                                                                   |
| Температура нефти, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от +5 до +40                                                                            |
| Избыточное давление нефти, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от 1,0 до 8,0                                                                           |
| Диапазон плотности нефти при рабочих условиях, кг/м³                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 840,0 до 909,6                                                                       |
| Массовая доля воды, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5                                                                                     |
| Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм³, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100                                                                                     |
| Массовая доля механических примесей, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,05                                                                                    |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br><br>- частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 220±22, (однофазное)<br>380±38 (трехфазное)<br>50±1                                     |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающего воздуха, °С:<br>- помещение блочно-модульного здания блока технологического и блока измерительных линий, не ниже<br>- помещение БИЛ 2, не ниже<br>- помещение эталонной поверочной установки блочно-модульного здания блока технологического, не ниже<br>- в месте установки СОИ<br>б) относительная влажность, %, не более<br>в) атмосферное давление, кПа | +10<br>+10<br><br>+15<br>от +15 до +30<br>80, без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 |

## Знак утверждения типа

наносится на титульном листе инструкции по эксплуатации по центру типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКН

| Наименование                                                                                                                                                           | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерений количества и показателей качества нефти № 1525 на напорном нефтепроводе УПН Чаяндинского месторождения ООО «Газпромнефть-Заполярье», заводской № 773 | -           | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                                                                                                             | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 0923.01.00.000 ИС. МИ «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений с применением системы измерений количества и показателей качества нефти № 1525 на напорном нефтепроводе УПН Чаяндинского месторождения ООО «Газпромнефть - Заполярье», номер в реестре ФР.1.29.2023.46700.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.587-2019 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений»;

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

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

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье»  
(ООО ««Газпромнефть-Заполярье»»)  
ИНН 7728720448  
Адрес: 625048, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 8 Б, каб. 2001  
Телефон: +7 (3452) 53-90-27  
E-mail: GPN-Zapolar@yamal.gazprom-neft.ru

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Нефть и Газ» (ООО «СНГ»)  
ИНН 5050024775  
Адрес: 141108, Московская обл., г. Щелково, ул. Заводская, д. 1, к. 1  
Тел/факс +7(495) 995-01-53  
E-mail: office@og.systems

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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

**в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «Нефтегазметрология» (ООО «НГМ»)

Адрес: 308009, г. Белгород, ул. Волчанская, д. 167

Телефон: +7(4722) 402-111, факс: +7(4722) 402-112

Сайт: [www.oilgm.ru](http://www.oilgm.ru);

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312851.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 86651-22

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Резервуары горизонтальные стальные двустенные для хранения нефтепродуктов РГСД**

### Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные двустенные для хранения нефтепродуктов РГСД (далее – резервуары) предназначены для измерений объема, а также приема, хранения и отпуска нефтепродуктов плотностью не более 860 кг/м<sup>3</sup>.

### Описание средства измерений

Резервуары представляют собой двустенные стальные горизонтальные сосуды с обечайкой цилиндрической формы и коническими днищами.

Заполнение и выдача нефтепродукта производится через приемный и раздаточный патрубки. Резервуары имеют один или два (для резервуаров с двумя независимыми отсеками) технологических отсека с эксплуатационными горловинами. На крышку горловины устанавливаются замерные люки, используемые для отбора проб нефтепродуктов и измерения уровня наполнения резервуара, дыхательный клапан с огнепреградителем или фильтром, предназначенный для регулирования давления в газовом пространстве резервуара при хранении нефтепродукта и для предотвращения попадания пламени и искр внутрь резервуара, а также предусмотрен фланец для установки уровнемера. Пространство между внутренней и внешней стенками резервуара заполняется азотом для контроля герметичности корпуса резервуара.

Резервуары изготавливаются в модификациях, которые отличаются расположением резервуаров, количеством и объемом отсеков.

Структура обозначения резервуаров:

|                                                               |   |   |                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------|
| XXXX                                                          | – | X | (X+X+X+X)                                                        |
|                                                               |   |   | Номинальная вместимость каждого отсека резервуара (при наличии). |
|                                                               |   |   | Номинальная вместимость резервуара.                              |
| Расположение резервуаров: РГСД – наземные, РГСДп – подземные. |   |   |                                                                  |

Принцип действия резервуаров основан на измерении объема нефтепродуктов в зависимости от уровня наполнения.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится ударным или фотохимическим способом на маркировочную табличку, расположенную на горловине резервуара.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид резервуаров

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                | Значение      |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:                                      |               |
| – температура окружающего воздуха, °С                      | от -60 до +40 |
| – относительная влажность воздуха при + 20 °С, %, не более | 90            |
| Средний срок службы, лет, не менее                         | 8             |
| Количество независимых отсеков, штук                       | от 1 до 4     |

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                         | Значение             |                      |                      |                                      |          |                 |                 |                                      |                                      |                  |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|
| Модификация резервуара                                                              | РГСД-15,<br>РГСДп-15 | РГСД-20,<br>РГСДп-20 | РГСД-25,<br>РГСДп-25 | РГСД-20 (10+10),<br>РГСДп-20 (10+10) | РГСДп-50 | РГСДп-50(25+25) | РГСДп-80(50+30) | РГСД-90 (40+50),<br>РГСДп-90 (40+50) | РГСД-90 (30+60),<br>РГСДп-90 (30+60) | РГСД-100 (50+50) | РГСД-100<br>(25+25+25+25) |
| Номинальная вместимость резервуара при температуре + 20 °С, м³                      | 15                   | 20                   | 25                   | 20<br>(10+10)                        | 50       | 50<br>(25+25)   | 80<br>(50+30)   | 90<br>(40+50)                        | 90<br>(30+60)                        | 100<br>(50+50)   | 100<br>(25+25+25+25)      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, % | ±0,25                |                      |                      |                                      |          |                 |                 |                                      |                                      |                  |                           |

Таблица 3 – Геометрические размеры и масса

| Наименование характеристики           | Значение             |                      |         |                                      |          |                 |                 |                                      |                                      |                  |                           |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|---------|--------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|
| Модификация резервуара                | РГСД-15,<br>РГСДп-15 | РГСД-20,<br>РГСДп-20 | РГСД-25 | РГСД-20 (10+10),<br>РГСДп-20 (10+10) | РГСДп-50 | РГСДп-50(25+25) | РГСДп-80(50+30) | РГСД-90 (40+50),<br>РГСДп-90 (40+50) | РГСД-90 (30+60),<br>РГСДп-90 (30+60) | РГСД-100 (50+50) | РГСД-100<br>(25+25+25+25) |
| Геометрические размеры, мм, не более: |                      |                      |         |                                      |          |                 |                 |                                      |                                      |                  |                           |
| – внутренний диаметр                  | 2400                 | 2400                 | 2400    | 2400                                 | 2800     | 2800            | 3200            | 3200                                 | 3200                                 | 3200             | 3200                      |
| – длина                               | 4265                 | 5375                 | 6475    | 5595                                 | 9690     | 9690            | 12125           | 13500                                | 13500                                | 14003            | 14200                     |
| – высота (с трубопроводами)           | 3975                 | 3975                 | 3975    | 3975                                 | 4940     | 4940            | 4835            | 4835                                 | 4835                                 | 4835             | 4835                      |
| Масса, кг, не более                   | 4286                 | 4817                 | 5228    | 5829                                 | 7933     | 8944            | 12570           | 13849                                | 13849                                | 14503            | 13524                     |



### **Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку ударным или фотохимическим способом и на титульный лист паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                    | Обозначение       | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Резервуар горизонтальный стальной двустенный для хранения нефтепродуктов        | РГСД              | 1 шт.                |
| Паспорт                                                                         | 67672341-47-ХХПС* | 1 экз.               |
| Ведомость комплектации                                                          | –                 | 1 экз.               |
| Схема сборки патрубков в коробе                                                 | –                 | 1 экз.               |
| * Вместо символов «ХХ» указывается значение номинальной вместимости резервуара. |                   |                      |

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

приведены в разделе 1 «Общее сведения» паспорта 67672341-47-ХХПС.

### **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»;

ТУ 5265-001-67672341-2011 «Резервуары горизонтальные стальные двустенные для хранения нефтепродуктов РГСД. Технические условия».

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Жатайский завод металлоконструкций» (ООО «ЖЗМК»)

ИНН 1435236821

Юридический адрес: 677902, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, п. Жатай, ул. Северная, д. 19/1, оф. 63

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Жатайский завод металлоконструкций» (ООО «ЖЗМК»)

ИНН 1435236821

Юридический адрес: 677902, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, п. Жатай, ул. Северная, д. 19/1, оф. 63

Адрес осуществления деятельности: 677902, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, п. Жатай, ул. Строда, д. 12/3

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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

Адрес осуществления деятельности: 141600, Московская обл., г. Клин, ул. Дзержинского, д. 2

Телефон: +7 (496) 242-41-62

Факс: +7 (496) 247-70-70

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru) E-mail: [info.kln@rostest.ru](mailto:info.kln@rostest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-14.

**в части вносимых изменений**

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

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «21» декабря 2023 г. № 2767**

Регистрационный № 87431-22

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики воды универсальные СГВ**

**Назначение средства измерений**

Счетчики воды универсальные СГВ (далее – счетчики) предназначены для измерений объема холодной и горячей воды, протекающей по трубопроводу.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков состоит в измерении числа оборотов крыльчатки, вращающейся под действием протекающей жидкости. Количество оборотов крыльчатки пропорционально объему протекающей жидкости.

Конструктивно счетчики состоят из герметичного датчика расхода с фильтром, в состав которого входят корпус, крышка, кольцо уплотнительное, кольцо стопорное, крыльчатка с магнитом, и механического счетного устройства (электронного вычислителя), соединенного(ый) с датчиком расхода пломбировочным кольцом. Поток жидкости, проходя через фильтр, попадает в измерительную камеру датчика расхода и приводит во вращение крыльчатку с магнитом. После зоны вращения крыльчатки жидкость попадает в выходной патрубок. Вращение крыльчатки передается на механическое счетное устройство (электронный вычислитель), которое(ый) преобразует число оборотов крыльчатки в показания механического (цифрового) индикатора, выраженные в единицах объема жидкости в потоке.

Механическое счетное устройство счетчиков имеет 8 оцифрованных барабанчиков для указания объема жидкости в потоке. Первые 5 барабанчиков слева (цифры черные) указывают объем протекающей жидкости в кубических метрах, последующие 3 барабанчика (цифры красные) соответственно в десятых, сотых, тысячных долях кубического метра. Последний барабанчик имеет дополнительные деления для указания десятитысячных долей кубического метра (одно деление соответствует  $0,0002 \text{ м}^3$ ). На шкале механического счетного устройства имеется сигнальная звездочка (отражатель), обеспечивающая повышение разрешающей способности счетчиков и используемая при поверке счетчиков на установке поверочной с оптоэлектронным узлом съема сигналов.

Электронный вычислитель счетчиков имеет 9 разрядов. Первые 5 разрядов указывают объем жидкости в потоке в кубических метрах, последующие 4 разряда – соответственно в десятых, сотых, тысячных и десятитысячных долях кубического метра.

Механическое счетное устройство (электронный вычислитель) изолировано(изолирован) от датчика расхода счетчиков и имеет возможность поворота вокруг своей оси для удобства снятия показаний.

Счетчики предназначены для эксплуатации как в качестве самостоятельных устройств, так и в составе автоматизированных систем комплексного учета потребления энергоресурсов.

Счетчики выпускаются в следующих исполнениях:

– с номинальным диаметром DN15 и DN20;

- с механическим счетным устройством и с электронным вычислителем;
- метрологических классов В, С (или 2 класса точности для экспортного исполнения в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь) для счетчиков с механическим счетным устройством и метрологических классов В, С, D (или 2 класса точности для экспортного исполнения в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь) для счетчиков с электронным вычислителем;
- с монтажной длиной 110 и 80 мм для счетчиков с номинальным диаметром DN15;
- с импульсным выходом и без него;
- с проводным цифровым интерфейсом и без него для счетчиков с электронным вычислителем;
- с радиоканалом и без него для счетчиков с электронным вычислителем;
- со встроенным и с заменяемым элементом питания для счетчиков с электронным вычислителем.

Счетчики маркируются следующим образом: СГВ – ХХYZ, где: СГВ – тип счетчиков;

ХХ – номинальный диаметр счетчиков (15 или 20);

Y – счетчики с механическим счетным устройством (М) или электронным вычислителем (Э);

Z – метрологический класс счетчиков (В, С, D или I – 2 класс точности для экспортного исполнения в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь).

Счетчики устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля напряженностью до 140 кА/м.

Счетчики с импульсным выходом выдают импульс на каждые 10 литров объема жидкости в потоке и передают данные о накопленном объеме жидкости в потоке в систему учета энергоресурсов. На лицевую часть счетчиков наносится знак «ИВ» в круге. Счетчики с импульсным выходом с фиксацией магнитного поля (ФМП) передают данные о внешнем магнитном воздействии на счетчики в систему учета энергоресурсов. На лицевую часть счетчиков наносится надпись «ФМП».

Счетчики с проводным цифровым интерфейсом содержат драйвер и передают данные в систему учета энергоресурсов. На лицевую часть счетчиков наносится условное наименование цифрового интерфейса.

Счетчики с радиоканалом содержат радиомодуль и передают данные в систему учета энергоресурсов. На лицевую часть счетчиков наносится знак беспроводной передачи данных и условное наименование радиоканала.

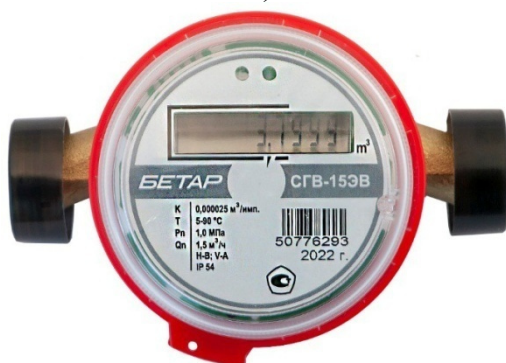
На лицевую часть счетчиков с монтажной длиной 80 мм наносится надпись «L80».

Счетчики с заменяемым элементом питания обеспечивают возможность его замены без нарушения пломбы со знаком поверки, с сохранением в энергонезависимой памяти счетчиков накопленной до замены информации.

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.



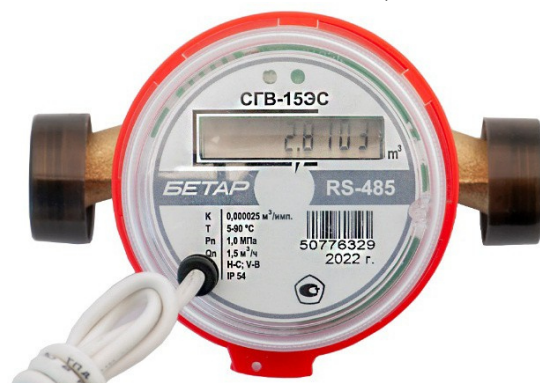
а) счетчики с механическим счетным устройством



б) счетчики с электронным вычислителем

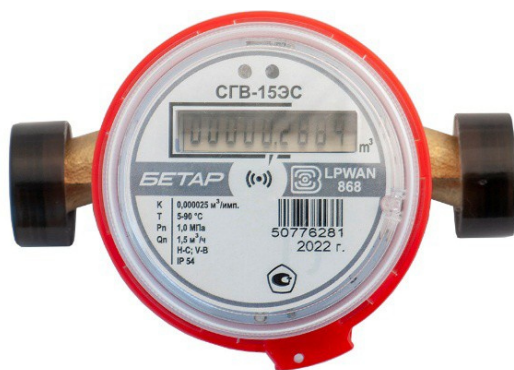


в) счетчики с импульсным выходом

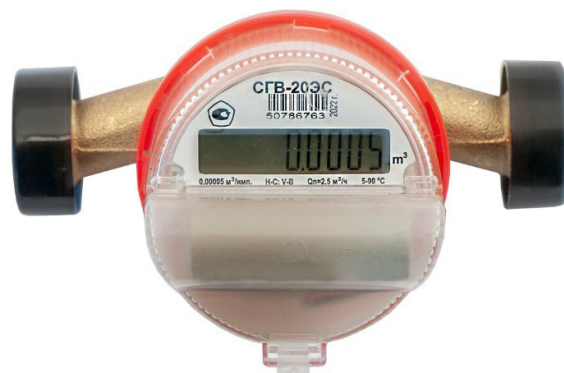


г) счетчики с проводным цифровым интерфейсом





д) счетчики с радиоканалом



е) счетчики с заменяемым элементом питания



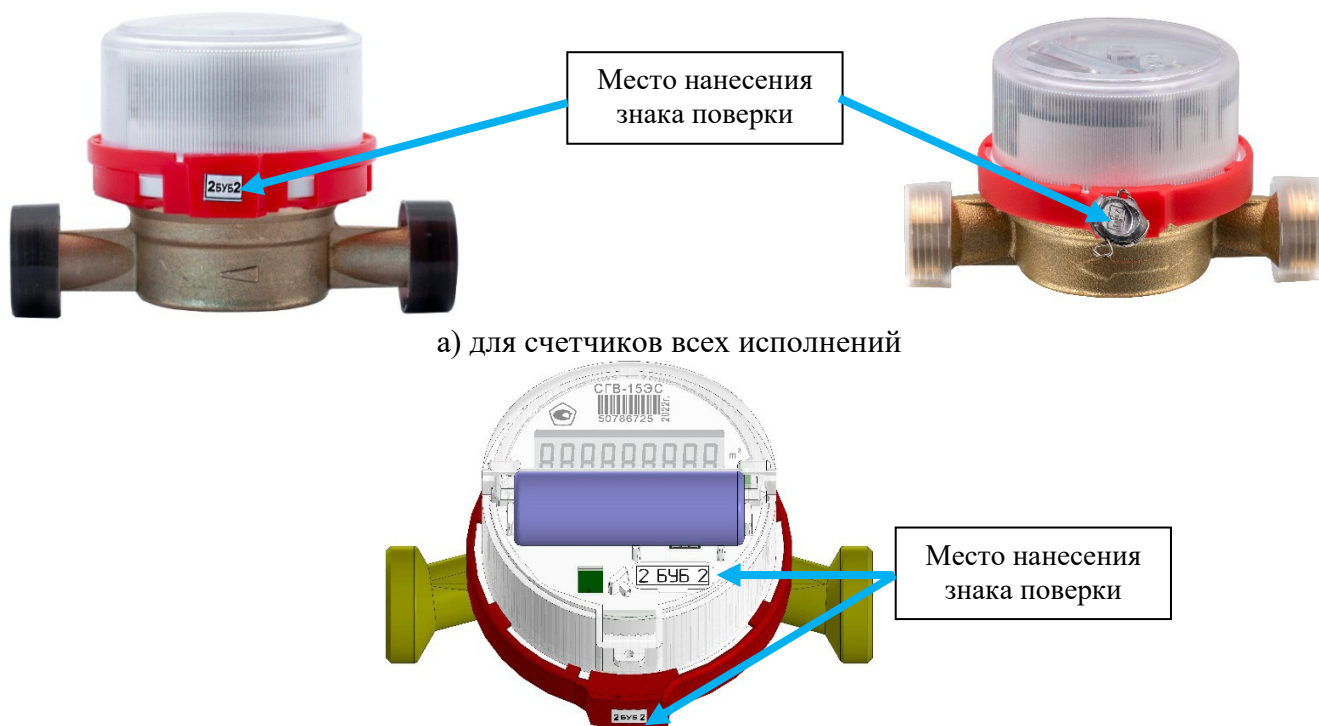
ж) счетчики в экспортном исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

Пломбировка счетчиков осуществляется нанесением знака поверки на самоклеящуюся наклейку, прикрепляемую на место смыкания пломбировочного кольца, которое соединяет датчик расхода и механическое счетное устройство (электронный вычислитель), или давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, навешиваемую на внешнюю боковую сторону счетчиков с применением проволоки, пропущенную сквозь отверстия в пломбировочном кольце.

Для счетчиков с заменяемым элементом питания дополнительно пломбировка осуществляется нанесением знака поверки на самоклеящуюся наклейку, устанавливаемую на разъем для калибровки счетчиков внутри батарейного отсека.

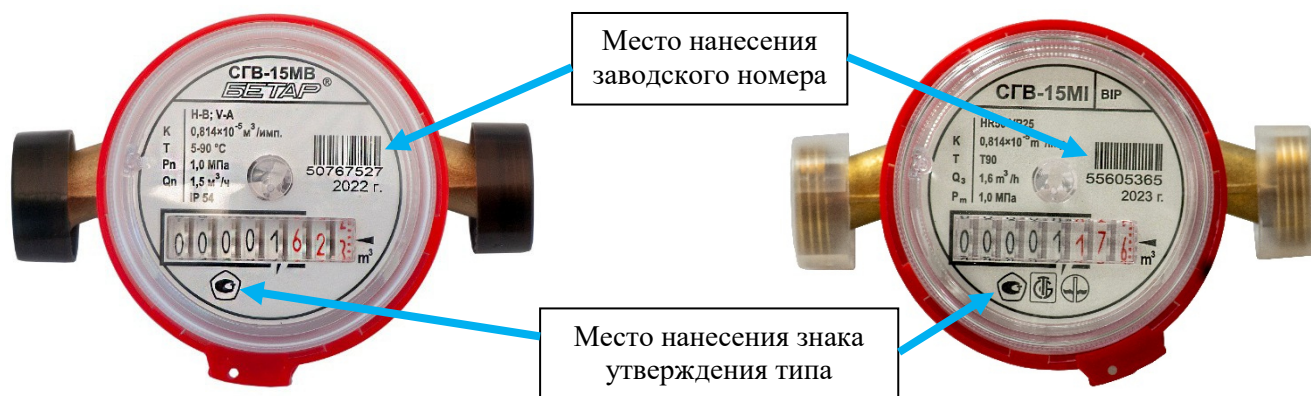
Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



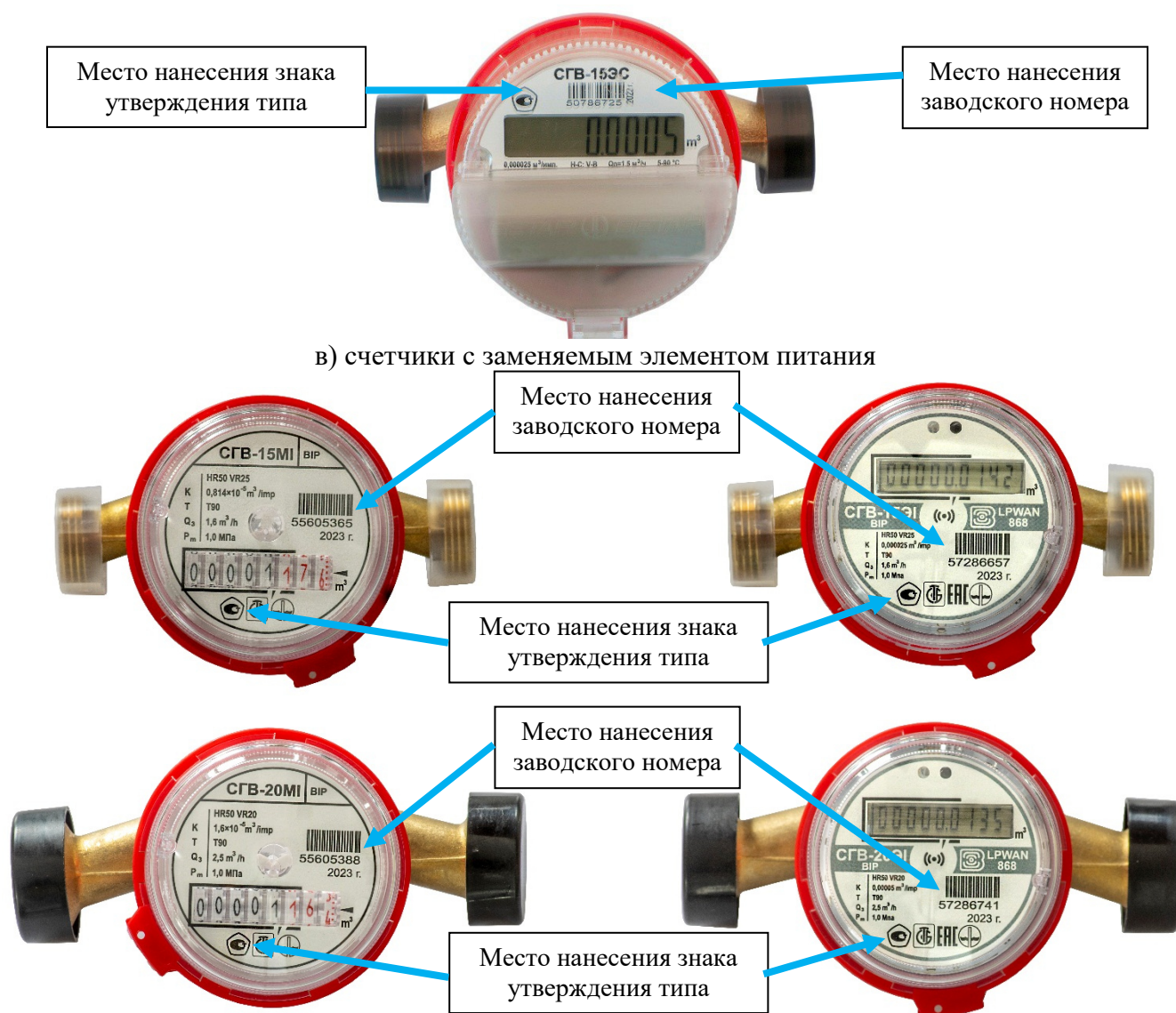
б) для счетчиков с заменяемым элементом питания на разъеме для калибровки внутри батарейного отсека со снятой крышкой

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер счетчиков в цифровом формате наносится в верхнюю часть лицевой панели счетчиков с механическим счетным устройством и заменяемым элементом питания и в нижнюю часть лицевой панели счетчиков с электронным вычислителем флексографическим методом. Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.







г) счетчики в экспортном исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь

Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

### Программное обеспечение (для исполнений счетчиков с электронным вычислителем)

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение счетчиков и измерительную информацию, благодаря пломбированию пломбировочного кольца и дополнительному пломбированию разъема счетчиков с заменяемым элементом питания для калибровки.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение    |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО СГВ      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.2 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 2CFE        |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16       |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики

| Условное<br>обозначение<br>исполнения | Наименование<br>характеристики |                                     |                                                                    |                                                                   |                                                                    |                                                                    |                                           |                                                                                                                                          |                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                       | Номинальный диаметр            | Метрологический класс <sup>1)</sup> | Наименьший объемный расход<br>жидкости ( $Q_{\text{наим}}$ ), м³/ч | Переходный объемный расход<br>жидкости ( $Q_{\text{пер}}$ ), м³/ч | Номинальный объемный расход<br>жидкости ( $Q_{\text{ном}}$ ), м³/ч | Наибольший объемный расход<br>жидкости ( $Q_{\text{наиб}}$ ), м³/ч | Порог чувствительности, м³/ч, не<br>более | Пределы допускаемой<br>относительной<br>погрешности<br>счетчиков при<br>измерении объема<br>жидкости в потоке в<br>диапазоне расходов, % |                                                          |
|                                       |                                |                                     |                                                                    |                                                                   |                                                                    |                                                                    |                                           | от<br>наименьшего<br>до<br>переходного                                                                                                   | от<br>переходного<br>до<br>наибольшего<br>(включительно) |
| СГВ-15MB<br>СГВ-15ЭВ                  | DN15                           | B                                   | 0,03                                                               | 0,12                                                              | 1,5                                                                | 3,0                                                                | 0,015                                     | ±5                                                                                                                                       | ±2                                                       |
| СГВ-15MC                              |                                | A                                   | 0,06                                                               | 0,15                                                              |                                                                    |                                                                    | 0,03                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | C                                   | 0,025                                                              | 0,037                                                             | 2,5                                                                |                                                                    | 0,012                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
| СГВ-15ЭС                              |                                | B                                   | 0,05                                                               | 0,2                                                               |                                                                    |                                                                    | 0,025                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | C                                   | 0,015                                                              | 0,022                                                             | 1,5                                                                |                                                                    | 0,01                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
| СГВ-15ЭД                              |                                | B                                   | 0,03                                                               | 0,12                                                              |                                                                    |                                                                    | 0,015                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | D                                   | 0,015                                                              | 0,024                                                             | 2,5                                                                |                                                                    | 0,01                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | C                                   | 0,025                                                              | 0,037                                                             |                                                                    |                                                                    | 0,012                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
| СГВ-20MB<br>СГВ-20ЭВ                  | DN20                           | B                                   | 0,05                                                               | 0,2                                                               | 2,5                                                                | 5,0                                                                | 0,025                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
| СГВ-20MC                              |                                | A                                   | 0,1                                                                | 0,25                                                              |                                                                    |                                                                    | 0,05                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | C                                   | 0,035                                                              | 0,052                                                             | 3,5                                                                |                                                                    | 0,02                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
| СГВ-20ЭС                              |                                | B                                   | 0,07                                                               | 0,28                                                              |                                                                    |                                                                    | 0,035                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | C                                   | 0,025                                                              | 0,037                                                             | 2,5                                                                |                                                                    | 0,02                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
| СГВ-20ЭД                              |                                | B                                   | 0,05                                                               | 0,2                                                               |                                                                    |                                                                    | 0,025                                     |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | D                                   | 0,021                                                              | 0,033                                                             | 3,5                                                                |                                                                    | 0,02                                      |                                                                                                                                          |                                                          |
|                                       |                                | C                                   | 0,035                                                              | 0,052                                                             |                                                                    |                                                                    | 0,02                                      |                                                                                                                                          |                                                          |

<sup>1)</sup> Метрологические классы A, B, C по ГОСТ Р 50193.1-92, класс D –  $Q_{\text{ном}}/Q_{\text{наим}} \geq 160$ ;  $Q_{\text{пер}}/Q_{\text{наим}} = 1,6$ .

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики счетчиков в экспортном исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь

| Условное обозначение исполнения | Наименование характеристики |                                                                          |                                                                            |                                                              |                                                                            |                                                                             | Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении объема воды в потоке в диапазоне расходов, %                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Номинальный диаметр         | Отношение расходов $Q_3 / Q_1$ : горизонтальная (вертикальная) установка | Минимальный (наименьший) объемный расход воды ( $Q_1$ ), м <sup>3</sup> /ч | Переходный объемный расход воды ( $Q_2$ ), м <sup>3</sup> /ч | Постоянный (номинальный) объемный расход воды ( $Q_3$ ), м <sup>3</sup> /ч | Максимальный (наибольший) объемный расход воды ( $Q_4$ ), м <sup>3</sup> /ч |                                                                                                                                                                                      |
| СГВ-15MI                        | DN15                        | 50 (25)                                                                  | 0,032 (0,064)                                                              | 0,051 (0,102)                                                | 1,60 (1,60)                                                                | 2,0 (2,0)                                                                   | ±5 – от $Q_1$ до $Q_2$ (не включ.);<br>±2 – от $Q_2$ (включ.) до $Q_4$ при температуре воды от +0,1 °C до +30 °C;<br>±3 – от $Q_2$ (включ.) до $Q_4$ при температуре воды выше 30 °C |
| СГВ-15ЭI                        |                             |                                                                          |                                                                            |                                                              |                                                                            |                                                                             |                                                                                                                                                                                      |
| СГВ-20MI                        | DN20                        | 50 (20)                                                                  | 0,05 (0,125)                                                               | 0,08 (0,20)                                                  | 2,50 (2,50)                                                                | 3,125 (3,125)                                                               |                                                                                                                                                                                      |
| СГВ-20ЭI                        |                             |                                                                          |                                                                            |                                                              |                                                                            |                                                                             |                                                                                                                                                                                      |

Примечание – счетчики в экспортном исполнении соответствуют 2 классу точности в соответствии с ГОСТ ISO 4064-1-2017

Таблица 3.1 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                            | Значение                                       |                                  |                      |                                  |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Условное обозначение исполнения                                        | СГВ-15MB<br>СГВ-15MC                           | СГВ-15ЭВ<br>СГВ-15ЭС<br>СГВ-15ЭД | СГВ-20MB<br>СГВ-20MC | СГВ-20ЭВ<br>СГВ-20ЭС<br>СГВ-20ЭД |
| Номинальный диаметр                                                    | DN15                                           |                                  | DN20                 |                                  |
| Измеряемая среда                                                       | жидкость (вода питьевая по СанПиН 1.2.3685-21) |                                  |                      |                                  |
| Диапазон температур измеряемой среды, °С                               | от +5 до +90                                   |                                  |                      |                                  |
| Давление измеряемой среды, МПа, не более                               | 1,0                                            |                                  |                      |                                  |
| Потеря давления при наибольшем расходе измеряемой среды, МПа, не более | 0,1                                            |                                  |                      |                                  |
| Емкость индикаторного устройства, м³                                   | 99999,999                                      | 99999,9999                       | 99999,999            | 99999,9999                       |
| Наименьшая цена деления индикаторного устройства, м³                   | 0,0002                                         | 0,0001                           | 0,0002               | 0,0001                           |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                      |                                                |                                  |                      |                                  |
| – длина (для счетчиков с монтажной длиной 80 мм)                       | 110 (80)                                       |                                  | 130                  |                                  |
| – ширина                                                               | 90                                             |                                  | 90                   |                                  |
| – высота                                                               | 90                                             |                                  | 100                  |                                  |

Продолжение таблицы 3.1

| Наименование характеристики                             | Значение       |     |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----|
| Масса без комплекта монтажных частей, кг, не более      | 0,35           | 0,4 |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015              | IP54           |     |
| Условия эксплуатации:                                   |                |     |
| – температура окружающей среды, °С                      | от +5 до +50   |     |
| – относительная влажность окружающей среды, %, не более | 80             |     |
| – атмосферное давление, кПа                             | от 84 до 106,7 |     |
| Средний срок службы, лет                                | 12             |     |
| Средняя наработка на отказ, ч                           | 110000         |     |

Таблица 3.2 – Основные технические характеристики счетчиков в экспортном исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 4064-1-2017 для поставки в Республику Беларусь

| Наименование характеристики                                                                                                                       | Значение                             |            |                      |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|----------------------|------------|
| Условное обозначение исполнения                                                                                                                   | СГВ-15MI                             | СГВ-15ЭI   | СГВ-20MI             | СГВ-20ЭI   |
| Номинальный диаметр                                                                                                                               | DN15                                 |            | DN20                 |            |
| Измеряемая среда                                                                                                                                  | вода питьевая по СанПиН 10-124 РБ 99 |            |                      |            |
| Максимально допустимое рабочее давление, МПа                                                                                                      | 1,0                                  |            |                      |            |
| Класс потери давления вне зависимости от ориентации (максимальная потеря давления в диапазоне расходов от Q <sub>1</sub> до Q <sub>3</sub> , кПа) | Δ <sub>p</sub> 63 (63)               |            |                      |            |
| Температурный класс                                                                                                                               | T90                                  |            |                      |            |
| Классы чувствительности к возмущениям потока перед счетчиком / после счетчика (при обязательном использовании штатных штуцеров)                   | U0/D0                                |            |                      |            |
| Передаточный коэффициент звездочки счетчика, м³/имп                                                                                               | 0,814·10 <sup>-5</sup>               | —          | 1,6·10 <sup>-5</sup> | —          |
| Передаточный коэффициент по оптоэлектронному каналу передачи данных, дм³/имп                                                                      | —                                    | 0,025      | —                    | 0,050      |
| Наименьший объем, передаваемый по радиоканалу счетчиком, м³                                                                                       | —                                    | 0,0001     | —                    | 0,0001     |
| Вес импульса для счетчиков с импульсным выходом, м³/имп                                                                                           | 0,01                                 | 0,01       | 0,01                 | 0,01       |
| Емкость индикаторного устройства, м³                                                                                                              | 99999,999                            | 99999,9999 | 99999,999            | 99999,9999 |
| Наименьшая цена деления индикаторного устройства, м³                                                                                              | 0,0002                               | 0,0001     | 0,0002               | 0,0001     |

Продолжение таблицы 3.2

| Наименование характеристики        | Значение |     |
|------------------------------------|----------|-----|
| Габаритные размеры, мм, не более:  |          |     |
| – длина (для счетчиков с монтажной | 110 (80) | 130 |

|                                                                                                                                                          |                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| длиной 80 мм)<br>– ширина<br>– высота                                                                                                                    | 90<br>90                             | 90<br>100 |
| Масса без комплекта монтажных частей,<br>кг, не более                                                                                                    | 0,35                                 | 0,4       |
| Степень защиты оболочки по<br>ГОСТ 14254-2015                                                                                                            | IP54                                 |           |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность окружающей<br>среды, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа | от +5 до +50<br>80<br>от 84 до 106,7 |           |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                 | 12                                   |           |

### Знак утверждения типа

наносится в нижнюю часть лицевой панели счетчиков с механическим счетным устройством и электронным вычислителем, и в верхнюю часть лицевой панели счетчиков с заменяемым элементом питания флексографическим способом, а также в верхний левый угол титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                         | Обозначение           | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Счетчик воды универсальный                                                                           | СГВ                   | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                                                          | ПДЕК.407223.047 РЭ    | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации для счетчиков в экспортном исполнении для поставки в Республику Беларусь | ПДЕК.407223.047-01 РЭ | 1 экз.     |
| Комплект монтажных частей                                                                            | –                     | 1 комп.    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Устройство и принцип действия» руководства по эксплуатации ПДЕК.407223.047 РЭ.

### 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»;

ПДЕК.407223.047 ТУ Счетчики воды универсальные СГВ. Технические условия;

ГОСТ ISO 4064-1-2017 Счетчики холодной и горячей воды. Часть 1. Метрологические и технические требования (к счетчикам в экспортном исполнении для поставки в Республику Беларусь).

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Производственно-коммерческая фирма «БЕТАР» (ООО ПКФ БЕТАР»)  
ИНН 1652005250  
Юридический адрес: 422986, Республика Татарстан, Чистопольский р-н, г. Чистополь, ул. Энгельса, д. 129Т, помещ. Н-1  
Телефон: +7 (800) 500-45-45, +7 (84342) 5-69-69  
Web-сайт: [www.betar.ru](http://www.betar.ru)  
E-mail: [info@betar.ru](mailto:info@betar.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Производственно-коммерческая фирма «БЕТАР» (ООО ПКФ «БЕТАР»)  
ИНН 1652005250  
Адрес: 422986, Республика Татарстан, Чистопольский р-н, г. Чистополь, ул. Энгельса, д. 129Т, помещ. Н-1  
Телефон: +7 (800) 500-45-45, +7 (84342) 5-69-69  
Web-сайт: [www.betar.ru](http://www.betar.ru)  
E-mail: [info@betar.ru](mailto:info@betar.ru)

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
ИНН 7809022120  
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19  
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7«а»  
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32  
Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)  
E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)  
Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

**в части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31  
Телефон: 8 (495) 544 00 00  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.