

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» декабря 2021 г. № 2801

**Сведения**  
**об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению**  
**в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений**

| № п/п | Наименование типа                                                                                                           | Обозначение типа | Заводской номер                                                                                                                                                  | Регистрационный номер в ФИФ | Правообладатель                                                                                                         | Отменяемая методика поверки | Действие методики поверки сохраняется | Устанавливаемая методика поверки | Добавляемый изготовитель | Дата утверждения акта испытаний | Заявитель                                                                                                               | Юридическое лицо, проводившее испытания |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                           | 3                | 4                                                                                                                                                                | 5                           | 6                                                                                                                       | 7                           | 8                                     | 9                                | 10                       | 11                              | 12                                                                                                                      | 13                                      |
| 1.    | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Изумрудный город» | -                | 2                                                                                                                                                                | 70703-18                    | Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» (ПАО «Кузбассэнергосбыт»), г. Кемерово     | МП 324-18                   | -                                     | МП 444-2021                      | -                        | 30.09.2021                      | Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» (ПАО «Кузбассэнергосбыт»), г. Кемерово     | ФБУ «Томский ЦСМ», г. Томск             |
| 2.    | Приборы микропроцессорные                                                                                                   | Трансформер-SL   | зав. № 43807 (в комплекте с измерительными модулями: модуль AV8-0, зав № 43807; модуль AT4-0, зав № 43807; модуль A8-0, зав № 43807; модуль A5-01, зав № 43807); | 57640-19                    | Общество с ограниченной ответственностью «Электротехническая Компания-Приборы Автоматики» (ООО «ЭТК-Прибор»), г. Москва | РТ-МП-5871-442-2019         | -                                     | РТ-МП-566-442-2021               | -                        | 06.07.2021                      | Общество с ограниченной ответственностью «Электротехническая Компания-Приборы Автоматики» (ООО «ЭТК-Прибор»), г. Москва | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва         |

|    |                                                                                                                                                                         |   |                                                                                                                                                                                                               |          |                                                                                                                  |                             |   |                           |   |            |                                                                                                                                           |                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                         |   | зав. № 62049<br>(в комплекте с<br>измерительны<br>ми модулями:<br>модуль AV8-<br>0i, зав №<br>62049;<br>модуль AT4-<br>0i, зав №<br>62049;<br>модуль A8-0i,<br>зав № 62049;<br>модуль A5-01i,<br>зав № 62049) |          |                                                                                                                  |                             |   |                           |   |            |                                                                                                                                           |                                                                         |
| 3. | Система<br>автоматизированная<br>информационно-<br>измерительная<br>коммерческого учета<br>электроэнергии<br>(АИИС КУЭ)<br>«Онгудайская<br>солнечная<br>электростанция» | - | 411711.015.1                                                                                                                                                                                                  | 70913-18 | Общество с<br>ограниченной<br>ответственностью<br>«ЭНЕРГОМИР-<br>ПРО» (ООО<br>«ЭНЕРГОМИР-<br>ПРО»),<br>г. Москва | РТ-МП-<br>3517-550-<br>2016 | - | МИ 3000-<br>2018          | - | 24.08.2021 | Общество с<br>ограниченной<br>ответственнос<br>тью «Авелар<br>Солар<br>Технолоджи»<br>(ООО «Авелар<br>Солар<br>Технолоджи»),<br>г. Москва | ООО<br>«ЭнергоПромР<br>есурс»,<br>Московская<br>обл.,<br>г. Красногорск |
| 4. | Система измерительная<br>объемного расхода<br>(объема) воздуха КИП<br>поз. FT0506 цеха № 01<br>НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»                                                        | - | 0506                                                                                                                                                                                                          | 73024-18 | Открытое<br>акционерное<br>общество «ТАИФ-<br>НК» (ОАО «ТАИФ-<br>НК»), Республика<br>Татарстан,<br>г. Нижнекамск | МП 0504/1-<br>311229-2018   | - | МП 0309/3-<br>311229-2021 | - | 03.09.2021 | Акционерное<br>общество<br>«ТАИФ-НК»<br>(АО «ТАИФ-<br>НК»),<br>Республика<br>Татарстан,<br>г. Нижнекамск                                  | ООО ЦМ<br>«СТП»,<br>г. Казань                                           |

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» декабря 2021 г. № 2801

Регистрационный № 57640-19

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы микропроцессорные Трансформер-SL**

**Назначение средства измерений**

Приборы микропроцессорные Трансформер-SL предназначены для измерений сигналов электрического сопротивления, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и температуры, поступающих от первичных преобразователей: термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических и датчиков с унифицированными выходными сигналами.

**Описание средства измерений**

Приборы микропроцессорные Трансформер-SL представляют собой проектно-компонованные устройства, принцип действия которых основан на измерении и аналого-цифровом преобразовании входного сигнала с отображением результата измерений на жидкокристаллическом дисплее модуля индикации и передаче сигнала управляющим устройствам.

Приборы микропроцессорные Трансформер-SL состоят из модулей, смонтированных в отдельных корпусах, соединённых между собой, согласно требуемой конфигурации, и установленных на DIN-рейку, и представляют собой эксплуатационно, информационно, энергетически, метрологически и конструктивно организованную совокупность средств измерений, средств автоматизации, средств управляющей вычислительной техники, а также программных средств.

В зависимости от выполняемой задачи приборы микропроцессорные Трансформер-SL могут комплектоваться следующими модулями:

- модули MB и MBi – микропроцессорный модуль сбора и передачи информации;
- модули MB MCC и MB MCCi – микропроцессорные модули сбора и передачи информации со встроенным GSM модемом;
- модули A8-0 и A8-0i – 8 аналоговых универсальных входов с  $R_{вх}$  от 320 до 360 Ом для тока 0(4)-20 мА; могут быть использованы как дискретные входы с  $R_{вх}$  от 3,90 до 3,96 кОм;
- модули Д8-0 и Д8-0i – 8 дискретных (контактных) универсальных входов (замкнутый контакт не более 30 Ом, разомкнутый контакт не менее 30 кОм), входной ток по каждому входу от 4 до 5 мА; могут быть использованы как импульсные входы с частотой следования импульсов не более 0,5 кГц и амплитудой от 12 до 26 В;
- модули A5-01 и A5-01i – 5 аналоговых универсальных входов (аналогичных A8-0) и 1 аналоговый гальванически развязанный токовый выход 4-20 мА, сопротивление нагрузки не более 250 Ом;
- модули AV8-0 и AV8-0i – 8 аналоговых входов, предназначенных для измерений напряжения постоянного тока. Номинальное сопротивление входа 100 кОм;
- модули AT4-0 и AT4-0i – 4 аналоговых входа, предназначенных для измерений напряжения постоянного тока, сопротивления постоянного тока и температуры от термопреобразователей сопротивления и преобразователей термоэлектрических;

- модули АА0-4 и АА0-4i – 4 аналоговых гальванически развязанных токовых выхода 4-20 мА, сопротивление нагрузки не более 250 Ом;
- модули АВ0-4 и АВ0-4i – 4 аналоговых гальванически развязанных выходов напряжения 0-10В, сопротивление нагрузки не менее 500 Ом;
- модули Д0-8DC и Д0-8DCi – 8 дискретных выходов, нагрузочная способность 0,1 А (не более), 24 В постоянного тока;
- модули Д0-8AC и Д0-8ACi – 8 дискретных выходов (электронное реле), нагрузочная способность 2 А (не более), 24 В переменного и постоянного тока;
- модули КСИ2 и КСИ2i – модули контроля величины сопротивления петли и сопротивления пенополиуретановой изоляции по двум трубопроводам. Измеряемое сопротивление пенополиуретановой изоляции по каждому трубопроводу от 0 до 350 кОм;
- модули МКУ и МКУi – модули контроля уровня электропроводных жидкостей в открытых и закрытых резервуарах и преобразования сигналов уровня;
- модули МП4 и МП4i – модули управления 4-мя нагрузками; нагрузочная способность 3 А, 250 В, 50±1 Гц, cosφ не менее 0,3.
- модули Р3 и Р3i – модули управления 3-мя реверсивными нагрузками; нагрузочная способность 1 А, 250 В, 50±1 Гц, cosφ не менее 0,3, сопротивление (реактивное) нагрузки не более 220 кОм;
- модули МП2Р и МП2Рi – модули управления 2-мя нагрузками и одной реверсивной нагрузкой (например, приводом регулирующего клапана и др.); нагрузочная способность как у МП4 и Р3;
- модули KB RS485 и KB RS485i – модули преобразования интерфейса RS-232 в RS-485;
- модули АД RS422 и АД RS422i – модули преобразования интерфейса RS-232 в RS-422;
- модуль ИК5 – модуль индикации с 5-ти кнопочной клавиатурой;
- модули ББП24 и ББП24i – модули управления питанием прибора.

Метрологически значимой частью приборов микропроцессорных Трансформер-SL являются модули А5-01, А5-01i, А8-0, А8-0i, АВ8-0, АВ8-0i, АТ4-0 и АТ4-0i.

Модуль прибора – конструктивно законченный элемент, заключенный в корпус.

Нанесение знака поверки на приборы микропроцессорные Трансформер-SL не предусмотрено.

Заводской (серийный) номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, печатается на индивидуальной этикетке и наносится на каждый модуль, входящий в комплект приборов микропроцессорных Трансформер-SL, и имеет цифровое обозначение.

Общий вид прибора микропроцессорного Трансформер-SL представлен на рисунках с 1 по 3.

Для предотвращения несанкционированного доступа на каждом модуле прибора имеется одноразовая гарантийная наклейка.



Рисунок 1 – Общий вид прибора микропроцессорного Трансформер-SL



Рисунок 2 – Общий вид прибора микропроцессорного Трансформер-SL



Знак утверждения типа

Рисунок 3 – Общий вид одного из измерительных модулей с гарантийной наклейкой и знаком утверждения типа

### Программное обеспечение

Внутреннее (встроенное) программное обеспечение (ПО) приборов состоит из:

- внутреннего (встроенного) ПО, устанавливаемого в каждый модуль;
- внутреннего (встроенного) ПО, устанавливаемого в базовый микропроцессорный модуль MB в зависимости от конфигурации прибора.

Метрологически значимая часть ПО содержится только в модулях A5-01, A5-01i, A8-0, A8-0i, AV8-0, AV8-0i, AT4-0 и AT4-0i. Идентификационные данные ПО этих модулей отражены в таблице 1.

Установка ПО осуществляется на предприятии изготовителе с помощью служебного программного обеспечения. Несанкционированный доступ, считывание и модификация невозможны.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО:<br>- модуль A5-01<br>- модуль A5-01i<br>- модуль A8-0<br>- модуль A8-0i<br>- модуль AV8-0<br>- модуль AV8-0i<br>- модуль AT4-0<br>- модуль AT4-0i | SL_A5-1.hex<br>SL_A5-1i.hex<br>SL_A8u1.hex<br>SL_A8ui1.hex<br>SL_AV8-0.hex<br>SL_AV8-0i.hex<br>SL_AT4-0.hex<br>SL_AT4-0i.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                                                                                                            | не ниже V1.0                                                                                                                 |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                                                                            | -                                                                                                                            |

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов микропроцессорных Трансформер-SL приведены в таблицах с 2 по 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей A8-0, A8-0i, A5-01, A5-01i

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                  | Значение                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Диапазон измерений силы постоянного тока, мА                                                                                                                                                 | от 0 до 20<br>от 4 до 20 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, %                                                                                                               | ±0,1                     |
| Примечание – за нормирующее значение величины приведенной погрешности по РМГ 29-2013 принимать диапазон измерений (разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений) |                          |

Таблица 3 – Метрологические характеристики модулей AV8-0, AV8-0i

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                        | от 0 до 10 |
| Пределы допускаемой приведенной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %                                                                                                                                                                                            | ±0,1       |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, % от основной                                                                                                                                               | ±50        |
| Примечания:<br>1 Значение основной погрешности нормировано при температуре окружающей среды +25 °С;<br>2 За нормирующее значение величины приведенной погрешности по РМГ 29-2013 принимать диапазон измерений (разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений) |            |

Таблица 4 –

Таблица 5 – Метрологические характеристики модулей АТ4-0, АТ4-0i

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений сопротивления постоянного тока, Ом                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0 до 4000                                                                                                                                                                                                   |
| Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сопротивления постоянного тока, Ом                                                                                                                                                                                                      | $\pm 0,5$                                                                                                                                                                                                      |
| Диапазон измерений температуры термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009, °C:<br>- 50М, 100М<br>- 50П, 100П, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000<br>- 100Н, 500Н, 1000Н                                                                                                                           | от -180 до +200<br>от -200 до +850<br>от -60 до +180                                                                                                                                                           |
| Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений температуры термопреобразователями сопротивления, °C                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,5$                                                                                                                                                                                                      |
| Диапазон измерений температуры преобразователями термоэлектрическими по ГОСТ 8.585-2001, °C:<br>- J<br>- K<br>- T<br>- E<br>- R, S<br>- N<br>- B<br>- L<br>- A-1<br>- A-2, A-3<br>- M                                                                                                                 | от -200 до +1200<br>от -200 до +1370<br>от -200 до +400<br>от -200 до +1000<br>от -50 до +1760<br>от -200 до +1300<br>от +600 до +1820<br>от -200 до +800<br>от 0 до +2500<br>от 0 до +1800<br>от -200 до +100 |
| Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений температуры преобразователями термоэлектрическими по ГОСТ 8.585-2001, °C *:<br>- J, E<br>- K<br>- T, L, M<br>- R, S, N<br>- B, A-1, A-2, A-3                                                                                            | $\pm 0,3$<br>$\pm 0,4$<br>$\pm 0,5$<br>$\pm 1,0$<br>$\pm 1,5$                                                                                                                                                  |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                     | от -1 до +1                                                                                                                                                                                                    |
| Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ                                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,5$                                                                                                                                                                                                      |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C, % от основной                                                                                                                                                            | $\pm 50$                                                                                                                                                                                                       |
| <p>* Погрешность указана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопар. Погрешность канала компенсации температуры холодного спая термопар – не более 1,5 °C</p> <p>Примечание – значение основной погрешности нормировано при температуре окружающей среды +25 °C</p> |                                                                                                                                                                                                                |

Таблица 6 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                  | Значение                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Количество входных измерительных каналов:<br>- модули А8-0, А8-0i, АV8-0, АV8-0i<br>- модули А5-01, А5-01i<br>- модули АТ4-0, АТ4-0i         | 8<br>5<br>4                            |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                                                                                       | 24                                     |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от +1 до +55<br>80<br>от 84,0 до 106,7 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                      | 50000                                  |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                           | 12                                     |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на этикетку на боковой поверхности модуля согласно рисунку 3, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 6.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение               | Количество | Примечание                                         |
|-----------------------------|---------------------------|------------|----------------------------------------------------|
| Прибор микропроцессорный    | Трансформер – SL          | 1 шт.      | Типы и количество модулей в соответствии с заказом |
| Руководство по эксплуатации | РЭ 4218-004-11361385-2014 | 1 шт.      | В электронном виде                                 |
| Паспорт                     | ПС 4218-004-11361385-2014 | 1 экз.     | -                                                  |
| Методика поверки            | РТ-МП-566-442-2021        | 1 экз.     | В электронном виде                                 |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание пользовательского интерфейса» документа «Приборы микропроцессорные Трансформер-SL. Руководство по эксплуатации» часть 2.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам микропроцессорным Трансформер–SL

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

ТУ 4218-004-11361385-2014 Приборы микропроцессорные Трансформер-SL. Технические условия

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»



Приказ Росстандарта от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электротехническая Компания-Приборы Автоматики» (ООО «ЭТК-Прибор»)

ИНН 7707782250

Адрес: 109052, город Москва, улица Нижегородская, дом 29-33, строение 32.

Юридический адрес: 121205, г. Москва, тер. Сколково инновационного центра, б-р Большой, д. 42, стр. 1, эт.0, пом. №149, рм №6

Телефон +7 (495) 663-60-53

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

#### **Испытательный центр**

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

Адрес: 117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11, факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» декабря 2021 г. № 2801**

Регистрационный № 70703-18

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Изумрудный город»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Изумрудный город» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1) первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений, выполняющие функцию измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности и включающие в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- счетчики электрической энергии (счетчики);
- вторичные электрические цепи;

2) второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в свой состав: сервер с установленным программным комплексом (ПК) «Энергосфера», построенный на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации под управлением гипервизора VMware, автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора, устройство синхронизации времени UCS-2, технические средства приёма-передачи данных.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на измерении первичного тока с использованием измерительных трансформаторов и масштабном преобразовании его в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков. В счетчиках осуществляется преобразование входных аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровой код и вычисление мгновенных и средних значений активной и реактивной электрической мощности. Тридцатиминутные приращения электрической энергии вычисляются, как интеграл по времени от средней мощности за интервал 30 мин.

Вычисленные значения приращений активной и реактивной электрической энергии, служебная информация в виде цифрового кода передаются в базу данных сервера.

Связь между счетчиками и сервером осуществляется с использованием линий проводной и беспроводной связи. Сервер осуществляет автоматизированный сбор информации, вычисление приращений электрической энергии с учетом коэффициентов трансформации, формирование отчетных документов, ведение журнала событий, конфигурирование и параметрирование технических и программных средств АИИС КУЭ, долговременное хранение и передачу данных в центры сбора информации. Оперативный доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера, осуществляется с АРМ оператора с использованием программы «АРМ Энергосфера».

Передача информации в АО «АТС» и другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде файлов xml-формата, установленных Договором о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в свой состав устройство синхронизации времени УСВ-2, сервер и счетчики. СОЕВ выполняет измерение интервалов времени и обеспечивает синхронизацию шкал времени внутренних часов компонентов СОЕВ. Измерение интервалов времени осуществляется таймерами счетчиков. По результатам измерений формируются тридцатиминутные интервалы, для которых осуществляется вычисление приращений электрической энергии.

Привязку к шкале координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) осуществляет устройство синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация шкалы времени сервера осуществляется от УСВ-2 при достижении расхождения со шкалой УСВ-2 более 2 с. Синхронизация шкал времени часов счетчиков осуществляется от сервера во время сеанса связи при достижении расхождения со шкалой сервера более 1 с. Журналы событий счетчика отражают время коррекции и расхождение шкал времени корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректуре.

Пломбирование средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, выполняется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) Программный комплекс «Энергосфера», предназначенное для автоматизированного сбора, обработки и отображения результатов измерений электрической энергии, ведения журнала событий, формирования отчетных документов, хранения и передачи информации в центры сбора.

Для защиты ПО АИИС КУЭ и данных реализован алгоритм авторизации и разграничения полномочий пользователей. Для защиты передаваемых данных осуществляется их кодирование, обеспечиваемое ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                                                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»                                             |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 7.1                                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | cbeb6fbca69318bed976e08a2bb7814b<br>для файла «pso_metr.dll» |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                                          |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

В качестве характеристик относительной погрешности ИК АИИС КУЭ указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 2 – Состав ИК

| Номер ИК | Наименование присоединения                     | ТТ                                           | Счетчик                                               | УСВ, сервер                                               |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1        | ТП-585 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  | УСВ-2<br>Рег. № 41681-10,<br>Виртуальный<br>сервер VMware |
| 2        | ТП-585 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 3        | ТП-587 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 4        | ТП-587 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 5        | ТП-768 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 6        | ТП-768 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 7        | ТП-770 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ | ТТИ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 28139-12  | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |
| 8        | ТП-770 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ | ТТИ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 28139-12  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 9        | ТП-784 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1000/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |
| 10       | ТП-784 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1500/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 11       | ТП-786 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ | ТТЭ-100<br>1500/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13 | CE 303 R33 543-JAZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 12       | ТП-786 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ | ТТЭ-85<br>1500/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13  | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Наименование присоединения                                 | ТТ                                          | Счетчик                                               | УСВ, сервер                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП-788 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-1<br>0,4 кВ             | ТТЭ-85<br>1500/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13 | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 | УСВ-2<br>Рег. № 41681-10,<br>Виртуальный<br>сервер VMware |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП-788 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод Т-2<br>0,4 кВ             | ТТЭ-85<br>1500/5; КТ 0,5<br>Рег. № 52784-13 | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП-585 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>1 с.ш. 0,4 кВ, п.3<br>гр.2  | ТТИ-А<br>300/5; КТ 0,5<br>Рег. № 28139-12   | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП-585 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>2 с.ш. 0,4 кВ, п.8<br>гр.1  | ТТИ-А<br>300/5; КТ 0,5<br>Рег. № 28139-12   | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП-788 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>1 с.ш. 0,4 кВ, п.5<br>гр.1  | Счетчик<br>прямого<br>включения             | CE 303 S31 746-JAVZ<br>КТ 1,0/1,0<br>Рег. № 33446-08  |                                                           |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТП-788 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>1 с.ш. 0,4 кВ, п.3,<br>гр.1 | ТТН-60<br>600/5; КТ 0,5<br>Рег. № 75345-19  | CE 303 S31 543-JAVZ<br>КТ 0,5S/0,5<br>Рег. № 33446-08 |                                                           |
| Примечания:<br>1 В таблице приняты следующие сокращения: КТ – класс точности; Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.<br>2 Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3-6 метрологических характеристик.<br>3 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 |                                                            |                                             |                                                       |                                                           |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК №№ 1-16, 18 при измерении активной электро-энергии

| Номера ИК,<br>классы точности<br>СИ в составе ИК      | cosφ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при<br>измерении активной электрической энергии и средней мощности |                     |                                            |                     |                                                |                     |
|-------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|---------------------|
|                                                       |      | для диапазона<br>$I_5 \leq I < I_{20}$                                                                           |                     | для диапазона<br>$I_{20} \leq I < I_{100}$ |                     | для диапазона<br>$I_{100} \leq I \leq I_{120}$ |                     |
|                                                       |      | δ <sub>о</sub> , %                                                                                               | δ <sub>ру</sub> , % | δ <sub>о</sub> , %                         | δ <sub>ру</sub> , % | δ <sub>о</sub> , %                             | δ <sub>ру</sub> , % |
| 1-16, 18<br>КТ ТТ 0,5;<br>ТН нет;<br>КТ счетчика 0,5S | 1,0  | 1,8                                                                                                              | 2,7                 | 1,0                                        | 2,3                 | 0,8                                            | 2,5                 |
|                                                       | 0,8  | 2,9                                                                                                              | 4,0                 | 1,5                                        | 3,1                 | 1,1                                            | 2,9                 |
|                                                       | 0,5  | 5,4                                                                                                              | 6,4                 | 2,7                                        | 4,4                 | 1,9                                            | 4,0                 |

Примечание – В таблице приняты следующие обозначения:  $I_5$ ,  $I_{20}$ ,  $I_{100}$  и  $I_{120}$  – значения первичного тока, соответствующие 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения  $I_n$ ; δ<sub>о</sub> – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности; δ<sub>ру</sub> – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК № 17 при измерении активной электроэнергии

| Номера ИК,<br>классы точности<br>СИ в составе ИК | cosφ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при<br>измерении активной электрической энергии и средней мощности |                     |                                           |                     |                                               |                     |
|--------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------|
|                                                  |      | для диапазона<br>$I_5 \leq I < I_{10}$                                                                           |                     | для диапазона<br>$I_{10} \leq I < I_{20}$ |                     | для диапазона<br>$I_{20} \leq I \leq I_{max}$ |                     |
|                                                  |      | δ <sub>о</sub> , %                                                                                               | δ <sub>ру</sub> , % | δ <sub>о</sub> , %                        | δ <sub>ру</sub> , % | δ <sub>о</sub> , %                            | δ <sub>ру</sub> , % |
| 17<br>ТТ нет; ТН нет;<br>КТ счетчика 1           | 1,0  | 1,7                                                                                                              | 1,9                 | 1,1                                       | 3,8                 | 1,1                                           | 4,4                 |
|                                                  | 0,8  | не норм.*                                                                                                        | не норм.*           | 1,7                                       | 4,5                 | 1,1                                           | 4,3                 |
|                                                  | 0,5  | не норм.*                                                                                                        | не норм.*           | 1,7                                       | 2,1                 | 1,1                                           | 5,2                 |

Примечание – В таблице приняты следующие обозначения:  $I_5$ ,  $I_{10}$ ,  $I_{20}$  – значения первичного тока, соответствующие 5, 10 и 20 % от базового значения  $I_b$ ;  $I_{max}$  – максимальное значение первичного тока, А; δ<sub>о</sub> – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности; δ<sub>ру</sub> – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности.

\* Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в данном диапазоне первичных токов и при данном коэффициенте мощности cosφ не нормируются.

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИК №№ 1-16, 18 при измерении реактивной электроэнергии

| Номера ИК,<br>классы точности<br>СИ в составе ИК     | $\sin\varphi$ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при<br>измерении реактивной электрической энергии и средней мощности |                   |                                            |                   |                                                |                   |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|-------------------|
|                                                      |               | для диапазона<br>$I_5 \leq I < I_{20}$                                                                             |                   | для диапазона<br>$I_{20} \leq I < I_{100}$ |                   | для диапазона<br>$I_{100} \leq I \leq I_{120}$ |                   |
|                                                      |               | $\delta_o$ , %                                                                                                     | $\delta_{py}$ , % | $\delta_o$ , %                             | $\delta_{py}$ , % | $\delta_o$ , %                                 | $\delta_{py}$ , % |
| 1-16, 18<br>КТ ТТ 0,5;<br>ТН нет;<br>КТ счетчика 0,5 | 0,6           | 4,3                                                                                                                | 5,3               | 2,3                                        | 3,9               | 1,7                                            | 3,6               |
|                                                      | 0,87          | 2,4                                                                                                                | 3,4               | 1,4                                        | 2,8               | 1,1                                            | 2,7               |

Примечание – В таблице приняты следующие обозначения:  $I_5$ ,  $I_{20}$ ,  $I_{100}$  и  $I_{120}$  – значения первичного тока, соответствующие 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения  $I_n$ ;  $\delta_o$  – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности;  $\delta_{py}$  – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности

Таблица 6 - Метрологические характеристики ИК № 17 при измерении реактивной электроэнергии

| Номера ИК,<br>классы точности<br>СИ в составе ИК | $\sin\varphi$ | Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при<br>измерении реактивной электрической энергии и средней мощности |                   |                                           |                   |                                               |                   |
|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
|                                                  |               | для диапазона<br>$I_5 \leq I < I_{10}$                                                                             |                   | для диапазона<br>$I_{10} \leq I < I_{20}$ |                   | для диапазона<br>$I_{20} \leq I \leq I_{max}$ |                   |
|                                                  |               | $\delta_o$ , %                                                                                                     | $\delta_{py}$ , % | $\delta_o$ , %                            | $\delta_{py}$ , % | $\delta_o$ , %                                | $\delta_{py}$ , % |
| 17<br>ТТ нет; ТН нет;<br>КТ счетчика 1           | 0,6           | 1,7                                                                                                                | 2,1               | 1,7                                       | 5,0               | 1,7                                           | 5,0               |
|                                                  | 0,87          | 1,7                                                                                                                | 2,0               | 1,7                                       | 4,3               | 1,7                                           | 4,3               |

Примечание – В таблице приняты следующие обозначения:  $I_5$ ,  $I_{10}$ ,  $I_{20}$  – значения первичного тока, соответствующие 5, 10 и 20 % от базового значения  $I_b$ ;  $I_{max}$  – максимальное значение первичного тока, А;  $\delta_o$  – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности;  $\delta_{py}$  – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности

Пределы допускаемой абсолютной погрешности СОЕВ составляют  $\pm 5$  с.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                    | Значение        |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|
| Количество измерительных каналов                               | 18              |
| Нормальные условия эксплуатации:                               |                 |
| - температура окружающей среды, °С                             | от +21 до +25   |
| - параметры сети:                                              |                 |
| а) диапазон напряжения, в долях от номинального значения $U_n$ | $1,00 \pm 0,02$ |
| б) диапазон силы тока, в долях от номинального значения $I_n$  | $1,1 \pm 0,1$   |
| в) частота, Гц                                                 | $50 \pm 0,15$   |
| г) коэффициент мощности $\cos\varphi$                          | 0,87            |

Продолжение таблицы 7

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рабочие условия эксплуатации:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды для ТТ и счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды для ИВК, °С</li> <li>- относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) напряжение, в долях от номинального значения <math>U_n</math></li> <li>б) сила тока, в долях от номинального значения <math>I_n</math></li> <li>в) сила тока, в долях от базового значения <math>I_b</math></li> <li>г) частота, в долях от номинального значения <math>f_n</math></li> <li>д) коэффициент мощности (<math>\cos\varphi</math>)</li> <li>е) индукция магнитного поля внешнего происхождения, мТл, не более</li> </ul> </li> </ul>                   | от -40 до +35<br>от +18 до +27<br>90<br>от 84,0 до 106,7<br><br>1,0 ± 0,1<br>от 0,05 до 1,2<br>от 0,05 до $I_{max}$<br>1,00 ± 0,01<br>от 0,5 до 1,0<br>0,5 |
| <b>Параметры электрического питания средств приёма-передачи данных:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение переменного тока, В</li> <li>- частота переменного тока, Гц</li> <li>- напряжение постоянного тока, В</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 220 ± 22<br>50 ± 1<br>от 7 до 40                                                                                                                           |
| <b>Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ТТ: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>ТТЭ</li> <li>ТТИ</li> <li>ТТН</li> </ul> </li> <li>- счетчики СЕ 303: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>б) среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> </li> <li>- УСВ-2: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>б) среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> </li> <li>- Сервер: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>б) среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> </li> </ul> | 30000<br>90000<br>280000<br><br>220000<br>2<br><br>35000<br>2<br><br>256554<br>0,5                                                                         |
| <b>Глубина хранения информации:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- счетчики электроэнергии: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>б) при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> </li> <li>- сервер: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 45<br>10<br><br>3,5                                                                                                                                        |

Надежность системных решений:

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

Регистрация событий в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.



Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - а) счетчиков;
  - б) испытательной коробки;
  - в) сервера;
- защита информации на программном уровне: установка паролей на счетчики и сервер.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра печатным способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                             | Обозначение                   | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии<br>ООО «УК «Изумрудный город», заводской номер 2        | —                             | 1 шт.      |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии<br>ООО «УК «Изумрудный город». Формуляр                 | 00127290.422231.<br>003-01.ФО | 1 экз.     |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии<br>ООО «УК «Изумрудный город». Руководство пользователя | 00127290.422231.<br>003-01.ИЗ | 1 экз.     |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Изумрудный город», аттестующая организация ФБУ «Томский ЦСМ», аттестат аккредитации 01.00241-2013 от 11.12.2013.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «УК «Изумрудный город»**

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**

Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания»  
(ПАО «Кузбассэнергосбыт»)

ИНН 4205109214

Адрес: Россия, 650036, Кемеровская обл., г. Кемерово, пр-т Ленина, д 90/4

**Испытательный центр**

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

Адрес: Россия, 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013.

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «10» декабря 2021 г. № 2801**

Регистрационный № 70913-18

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Онгудайская солнечная электростанция»**

**Назначение средства измерений**

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

**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 счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 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.

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

На верхнем – 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 на величину более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Онгудайская солнечная электростанция».

### 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». Идентификационные данные ПК «Энергосфера» указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                         |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)           | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |

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

### Метрологические и технические характеристики

Компонентный состав ИК АИИС КУЭ и их основные характеристики приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3. Технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>ИК                                       | Состав измерительных каналов                                                        |                                                                                                            |                                                     |                             |        |
|------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
|                  |                                                          | Трансформатор<br>тока                                                               | Трансформатор<br>напряжения                                                                                | Счетчик<br>электрической<br>энергии                 | УССВ                        | Сервер |
| 1                | Онгудайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>1СШ 10 кВ, яч.<br>№ 103 | ТЛО-10<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = (10500/√3)/<br>(100/√3)<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-12 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | VMware |
| 2                | Онгудайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>2СШ 10 кВ, яч.<br>№ 203 | ТЛО-10<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = (10500/√3)/<br>(100/√3)<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-12 |                             |        |
| 3                | Онгудайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>1СШ 10 кВ, яч.<br>№ 102 | ТЛО-10<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = (10500/√3)/<br>(100/√3)<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-12 |                             |        |
| 4                | Онгудайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>2СШ 10 кВ, яч.<br>№ 202 | ТЛО-10<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 300/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = (10500/√3)/<br>(100/√3)<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-12 |                             |        |

Примечания:

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

2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Замена оформляется актом в установленном владельцем АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                             | cos φ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности равной 0,95   |                                                       |                                                         |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                      |       | δ <sub>1(2)%</sub> ,                                                                                                                                                                                 | δ <sub>5%</sub> ,                                     | δ <sub>20%</sub> ,                                      | δ <sub>100%</sub> ,                                      |
|                                                                                                                                                                                      |       | I <sub>1(2)%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5%</sub>                                                                                                                                              | I <sub>5%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20%</sub> | I <sub>20%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120%</sub> |
| 1 – 4<br>(Счетчики – 0,2S;<br>ТТ 0,5S;<br>ТН 0,5)                                                                                                                                    | 1,0   | ±1,9                                                                                                                                                                                                 | ±1,2                                                  | ±1,0                                                    | ±1,0                                                     |
|                                                                                                                                                                                      | 0,9   | ±2,1                                                                                                                                                                                                 | ±1,4                                                  | ±1,2                                                    | ±1,2                                                     |
|                                                                                                                                                                                      | 0,8   | ±2,6                                                                                                                                                                                                 | ±1,7                                                  | ±1,4                                                    | ±1,4                                                     |
|                                                                                                                                                                                      | 0,7   | ±3,2                                                                                                                                                                                                 | ±2,0                                                  | ±1,6                                                    | ±1,6                                                     |
|                                                                                                                                                                                      | 0,5   | ±4,8                                                                                                                                                                                                 | ±3,0                                                  | ±2,3                                                    | ±2,3                                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                             | cos φ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности равной 0,95 |                                                       |                                                         |                                                          |
|                                                                                                                                                                                      |       | δ <sub>1(2)%</sub> ,                                                                                                                                                                                 | δ <sub>5%</sub> ,                                     | δ <sub>20%</sub> ,                                      | δ <sub>100%</sub> ,                                      |
|                                                                                                                                                                                      |       | I <sub>1(2)%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5%</sub>                                                                                                                                              | I <sub>5%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20%</sub> | I <sub>20%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120%</sub> |
| 1 – 4<br>(Счетчики – 0,5;<br>ТТ 0,5S;<br>ТН 0,5)                                                                                                                                     | 0,8   | ±4,2                                                                                                                                                                                                 | ±2,9                                                  | ±2,3                                                    | ±2,3                                                     |
|                                                                                                                                                                                      | 0,7   | ±3,4                                                                                                                                                                                                 | ±2,4                                                  | ±2,0                                                    | ±2,0                                                     |
|                                                                                                                                                                                      | 0,5   | ±2,7                                                                                                                                                                                                 | ±2,0                                                  | ±1,7                                                    | ±1,7                                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с                                                       |       |                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                         | ±5                                                       |
| Примечания:                                                                                                                                                                          |       |                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                         |                                                          |
| 1 Погрешность измерений δ <sub>1(2)%</sub> активной и реактивной электрической энергии для cosφ=1,0 нормируется от I <sub>1%</sub> , а для cosφ<1,0 нормируется от I <sub>2%</sub> . |       |                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                         |                                                          |
| 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.                                                              |       |                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                         |                                                          |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                        | Значение                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                     |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                     |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от U <sub>ном</sub><br>ток, % от I <sub>ном</sub><br>коэффициент мощности cosφ<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                          | от 99 до 101<br>от 1 до 120<br>0,87<br>от 49,85 до 50,15<br>от +21 до +25                             |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от U <sub>ном</sub><br>ток, % от I <sub>ном</sub><br>коэффициент мощности cosφ<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 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br><br>от -40 до +50<br>от +10 до +30 |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                      | 2      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:                                         |        |
| для счетчиков:                                                                         |        |
| среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          | 165000 |
| среднее время восстановления работоспособности, ч                                      | 2      |
| для УСВ:                                                                               |        |
| среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          | 45000  |
| среднее время восстановления работоспособности, ч                                      | 2      |
| для сервера:                                                                           |        |
| среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                          | 100000 |
| среднее время восстановления работоспособности, ч                                      | 1      |
| Глубина хранения информации:                                                           |        |
| для счетчиков:                                                                         |        |
| тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                   | 114    |
| при отключении питания, лет, не менее                                                  | 40     |
| для сервера:                                                                           |        |
| хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5    |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

В журналах событий счетчиков и сервера фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчиков электроэнергии; промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательной коробки.

– защиты на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

счетчика электроэнергии;

сервера.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электроэнергии (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 титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение            | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТЛО-10                 | 12                   |
| Трансформаторы напряжения                          | ЗНОЛП-НТЗ-10           | 6                    |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М            | 4                    |
| Сервер на базе закрытой облачной системы           | VMware                 | 1                    |
| Программный комплекс                               | «Энергосфера»          | 1                    |
| Устройство синхронизации времени                   | УСВ-3                  | 1                    |
| Формуляр                                           | 11639320.411711.015.ФО | 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) «Онгудайская солнечная электростанция», номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.34.2018.30648.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Онгудайская солнечная электростанция»**

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 «ЭНЕРГОМИР-ПРО»  
(ООО «ЭНЕРГОМИР-ПРО»)

ИНН 7736653033

Адрес: 119331, г. Москва, проспект Вернадского, д. 29, пом. I., комн. 7

Телефон: +7 (499) 346-63-01

Web-сайт: [www.energomir.pro](http://www.energomir.pro)

E-mail: [info@energomir.pro](mailto:info@energomir.pro)



Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Онгудайская солнечная электростанция» проведена:

Общество с ограниченной ответственностью «Авелар Солар Технолоджи» (ООО «Авелар Солар Технолоджи»)

ИНН 7701921436

Адрес: 117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65, к.1, помещение XLVI, комната 5

Телефон (факс): +7 (495) 933-06-03

Web-сайт: [www.hevelsolar.com](http://www.hevelsolar.com)

E-mail: [info@avelar-solar.com](mailto:info@avelar-solar.com)

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

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

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

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

В части вносимых изменений

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

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

Телефон: +7 (495) 380-37-61

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

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» декабря 2021 г. № 2801

Регистрационный № 73024-18

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная объемного расхода (объема) воздуха КИП поз. FT0506 цеха № 01 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная объемного расхода (объема) воздуха КИП поз. FT0506 цеха № 01 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерений объемного расхода (объема) воздуха, приведенного к стандартным условиям.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) давления, перепада давления и температуры.

Состав первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ПИП

| Наименование                                                                         | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Термопреобразователь сопротивления ТПС (модификация ТПС 106Exd) (далее – ТПС 106Exd) | 71718-18                                                                                   |
| Преобразователь многопараметрический 3051SMV (далее – 3051SMV)                       | 46317-10                                                                                   |

Состав СОИ представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав СОИ

| Наименование                                                                            | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Устройство ввода/вывода измерительное дистанционное IS рас (модуль 9160) (далее – 9160) | 22560-04                                                                                   |
| Комплекс измерительно-вычислительный CENTUM модели VP (модуль ААИ141) (далее – ИВК)     | 21532-08                                                                                   |

ИС выполняет следующие функции:

- измерение давления, перепада давления (на сужающем устройстве), температуры воздуха;
- измерение объемного расхода (объема) воздуха, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача на операторскую станцию измеренных и вычисленных значений;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер ИС наносится типографским способом на табличку, расположенную на шкафу ИВК.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

### Программное обеспечение

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

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение         |
|-------------------------------------------|------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Centum VP        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже R6.07.00 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | —                |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Наименование ИК      | Метрологические характеристики ИК |                                             | Состав ИК и метрологические характеристики компонентов ИК |                                      |                      |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
|                      | Диапазон измерений                | Пределы допускаемой погрешности             | ПИП (выходной сигнал)                                     | Барьер искрозащиты (выходной сигнал) | Тип модуля ввода ИВК |
| ИК перепада давления | от 0 до 2 кгс/см <sup>2</sup>     | $\gamma: \pm 0,15 \%$                       | 3051SMV (HART-протокол)                                   | 9160 (HART-протокол)                 | AAI141               |
| ИК давления          | от 0 до 50 кгс/см <sup>2</sup>    | $\gamma: \pm 0,10 \%$                       |                                                           |                                      |                      |
| ИК температуры       | от -50 до 200 °C                  | $\Delta: \pm 1,40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТПС 106Exd (HCX Pt100); 3051SMV (HART-протокол)           |                                      |                      |

#### Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика (по ГОСТ 6651–2009);

2 Приняты следующие обозначения:

$\Delta$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;

$\gamma$  – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                         | Значение             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч                                | от 339,05 до 2836,67 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) воздуха, приведенного к стандартным условиям, %  | ±4,0                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода (объема) воздуха, приведенного к стандартным условиям, % | ±0,05                |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %                                                                  | ±0,05                |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип сужающего устройства                                                                                                                                                                                                                              | диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005                                                                              |
| Диаметр отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, мм                                                                                                                                                                                 | от 37,6 до 37,9                                                                                             |
| Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре плюс 20 °С, мм                                                                                                                                              | 82,111                                                                                                      |
| Избыточное давление воздуха, МПа                                                                                                                                                                                                                      | от 0,19 до 0,80                                                                                             |
| Температура воздуха, °С                                                                                                                                                                                                                               | от -40 до +40                                                                                               |
| Перепад давления (на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2–2005), кПа                                                                                                                                                           | от 4 до 72                                                                                                  |
| Условия эксплуатации средств измерений ИС:<br>– температура окружающей среды, °С:<br>– в месте установки 3051SMV<br>– в местах установки ТПС 106Exd<br>– в местах установки 9160 и ИВК<br>– относительная влажность, %<br>– атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>от -30 до +50<br>от +15 до +25<br>не более 80,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                               | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub><br>50±1                                                                   |
| Потребляемая мощность, кВт·А, не более                                                                                                                                                                                                                | 1                                                                                                           |
| Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более:<br>– глубина<br>– ширина<br>– высота                                                                                                                                                               | 800<br>600<br>2100                                                                                          |
| Масса отдельных шкафов, кг, не более                                                                                                                                                                                                                  | 280                                                                                                         |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                                                           | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная объемного расхода (объема) воздуха КИП поз. FT0506 цеха № 01 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», заводской № 0506 | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                                | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                            | —           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем воздуха. Методика измерений системой измерительной объемного расхода (объема) воздуха КИП поз. FT0506 цеха № 01 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК», регистрационный номер ФР.1.29.2018.31183 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной объемного расхода (объема) воздуха КИП поз. FT0506 цеха № 01 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 года № 2825 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

## Изготовитель

Открытое акционерное общество «ТАИФ-НК» (ОАО «ТАИФ-НК»)  
ИНН 1651025328  
Адрес: 423574, Российская Федерация, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, ул. Соболековская, здание 45, офис 108  
Телефон: (8555) 38-17-15, факс: (8555) 38-17-36  
Web-сайт: <https://www.taifnk.ru>  
E-mail: [referent@taifnk.ru](mailto:referent@taifnk.ru)

## Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)  
Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7  
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10  
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>  
E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц ООО ЦМ «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.