

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений

| №<br>п/<br>п | Наименование<br>типа | Обозначение<br>типа | Код<br>характера<br>производства | Рег. Номер | Зав. номер(а) *                                                                                                                        | Изготовители                                                                                                            | Правообладатель                                                                                                         | Код<br>идентификации<br>производства | Методика<br>поверки | Интервал<br>между<br>поверками | Заявитель                                                                                                               | Юридическое<br>лицо, проводившее<br>испытания | Дата утверждения<br>акта |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| 1            | 2                    | 3                   | 4                                | 5          | 6                                                                                                                                      | 7                                                                                                                       | 8                                                                                                                       | 9                                    | 10                  | 11                             | 12                                                                                                                      | 13                                            | 14                       |
| 1.           | Трансформаторы тока  | ТФЗМ 110Б           | Е                                | 85641-22   | исп. ТФЗМ 110Б-У1 с сер. №№ 177, 176, 179; исп. ТФЗМ 110Б-IVУ1 с сер. №№ 405, 408, 389; исп. ТФЗМ 110Б УХЛ1 с сер. №№ 1010, 1011, 1012 | Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие "ИТРАН" (ООО НПП "ИТРАН"), г. Екатеринбург | Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие "ИТРАН" (ООО НПП "ИТРАН"), г. Екатеринбург | ОС                                   | ГОСТ 8.217-2003     | 4 года                         | Общество с ограниченной ответственностью "Башкирские распределительные электрические сети" (ООО "Башкирэнерго"), г. Уфа | ФБУ "ЦСМ Татарстан", г. Казань                | 17.09.2021               |
| 2.           | Трансформаторы тока  | TG 145N УХЛ1        | Е                                | 85642-22   | сер. №№ 03416, 03417, 03418                                                                                                            | Филиал общества с ограниченной ответственностью "АББ Электроинжиниринг" (ООО "АББ Электроинжиниринг"), г. Екатеринбург  | Филиал общества с ограниченной ответственностью "АББ Электроинжиниринг" (ООО "АББ Электроинжиниринг"), г. Екатеринбург  | ОС                                   | ГОСТ 8.217-2003     | 8 лет                          | Общество с ограниченной ответственностью "Башкирские распределительные электрические сети" (ООО "Башкирэнерго"), г. Уфа | ФБУ "ЦСМ Татарстан", г. Казань                | 17.09.2021               |

|    |                                           |                           |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |                                                                                            |    |                     |                                           |                                                                                                                         |                                 |            |
|----|-------------------------------------------|---------------------------|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| 3. | Трансформаторы напряжения                 | НКФ-110-57                | Е | 85643-22 | 925897, 932852, 932861, 931579, 1012576, 1012605, 1012451, 1012642, 1012055, 1005598, 1469532, 1469742, 903793                                                                                                                                                                                     | Акционерное общество "Холдинговая компания "Электроза-вод" (АО "Электроза-вод"), г. Москва | Акционерное общество "Холдинговая компания "Электроза-вод" (АО "Электроза-вод"), г. Москва | ОС | ГОСТ 8.216-2011     | 4 года                                    | Общество с ограниченной ответственностью "Башкирские распределительные электрические сети" (ООО "Башкирэнерго"), г. Уфа | ФБУ "ЦСМ Татарстан", г. Казань  | 17.09.2021 |
| 4. | Преобразователи давления и температуры    | Roxar                     | С | 85644-22 | 40313-AA/001, 40313-AA/002, 40313-AA/003, 40313-AA/004, 40313-AA/005, 40313-AA/006, 40313-AA/007, 40313-AA/008, 40313-AA/009, 40313-AA/010, 40313-AA/011, 40313-AA/012, 40313-AA/013, 40313-AA/014, 18792-01-B/040, 18792-01-B/041, 18792-01-B/042, 2109S8313P1809, 2106S8289N1799, 2106S8290P1800 | Roxar Flow Measurement AS, Норвегия                                                        | Roxar Flow Measurement AS, Норвегия                                                        | ОС | МП-267/03-2021      | Первичная поверка до ввода в эксплуатацию | Акционерное общество "Промышленная группа "Метран" (АО "ПГ "Метран"), г. Челябинск                                      | ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва   | 17.12.2021 |
| 5. | Системы вибромониторинга                  | SKF Enlight Collect IMx-1 | С | 85645-22 | 000026, 000590                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SKF Sverige AB, Швеция                                                                     | SKF Sverige AB, Швеция                                                                     | ОС | МП 204/3-21-2021    | 3 года                                    | Общество с ограниченной ответственностью "СКФ" (ООО "СКФ"), г. Москва                                                   | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва        | 06.12.2021 |
| 6. | Система измерений количества и параметров | Обозначение отсутствует   | Е | 85646-22 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Акционерное общество "Нефтеавтоматика" (АО                                                 | Акционерное общество "Нефтеавтоматика" (АО                                                 | ОС | НА.ГНМЦ. 0569-21 МП | 1 год                                     | Акционерное общество "Нефтеавтоматика" (АО                                                                              | АО "Нефтеавтоматика", г. Казань | 11.11.2021 |

|    |                                                                                                                    |                         |   |          |                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                        |    |                 |        |                                                                                                                                                          |                                                      |            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
|    | нефти сырой на ДНС с УПСВ Чупальского лицензионного участка месторождения им. Московцева ООО "РН - Юганскнефтегаз" |                         |   |          |                                                                                                                                                                  | "Нефтеавтоматика"), г. Уфа                             | "Нефтеавтоматика"), г. Уфа                             |    |                 |        | "Нефтеавтоматика"), г. Уфа                                                                                                                               |                                                      |            |
| 7. | Трансформаторы тока встроенные                                                                                     | ТВГ-110-0,2S            | Е | 85647-22 | A524-12, A525-12, A526-12, A506-12, A507-12, A508-12, A1235-9, A1236-9, A1237-9, A1133-9, A1134-9, A1135-9, A396-12, A397-12, A398-12, A414-12, A415-12, A416-12 | АО "Урал-электротяжмаш", г. Екатеринбург               | АО "Урал-электротяжмаш", г. Екатеринбург               | ОС | ГОСТ 8.217-2003 | 4 года | Филиал Акционерного Общества "Татэнерго" - "Казанская Теплоэлектроцентраль № 2" (ФЛ АО "Татэнерго" - "Казанская ТЭЦ-2"), г. Казань                       | ФБУ "ЦСМ Татарстан", г. Казань                       | 11.03.2022 |
| 8. | Трансформаторы тока встроенные                                                                                     | ТВГ-110-0,2S            | Е | 85648-22 | A561-8, A562-8, A563-8, A2869, A2870, A2871, A594-8, A595-8, A596-8, A2978, A2979, A2980, A2981, A2982, A2983                                                    | ФЛ Компании "Энергомаш (ЮК) Лимитед", г. Екатеринбург  | ФЛ Компании "Энергомаш (ЮК) Лимитед", г. Екатеринбург  | ОС | ГОСТ 8.217-2003 | 4 года | Филиал Акционерного Общества "Татэнерго" - "Казанская Теплоэлектроцентраль № 2" (ФЛ АО "Татэнерго" - "Казанская ТЭЦ-2"), Республика Татарстан, г. Казань | ФБУ "ЦСМ Татарстан", Республика Татарстан, г. Казань | 11.03.2022 |
| 9. | Система автоматизированная информационно-                                                                          | Обозначение отсутствует | Е | 85649-22 | 001                                                                                                                                                              | Общество с ограниченной ответственностью "ИР-МЕТ" (ООО | Общество с ограниченной ответственностью "ИР-МЕТ" (ООО | ОС | МП 010-2022     | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "ИРМЕТ" (ООО "ИР-                                                                                               | ООО "Спецэнергопроект", г. Москва                    | 25.02.2022 |

|     |                                                                                                                          |                         |   |          |                                      |                                                                |                                                                                                                |    |                  |        |                                                                |                             |            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|--------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|
|     | измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Байкальская энергетическая компания" ТЭЦ-9              |                         |   |          |                                      | "ИРМЕТ"), г. Иркутск                                           | "ИРМЕТ"), г. Иркутск                                                                                           |    |                  |        | МЕТ"), г. Иркутск                                              |                             |            |
| 10. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Арктик-Энерго" | Обозначение отсутствует | Е | 85650-22 | 1010.2                               | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | Общество с ограниченной ответственностью "Арктик-Энерго" (ООО "Арктик-Энерго"), Мурманская обл., г. Мончегорск | ОС | МП СМО-1503-2022 | 4 года | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | АО "РЭС Групп", г. Владимир | 21.03.2022 |
| 11. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Арктик-Энерго" | Обозначение отсутствует | Е | 85651-22 | 1010.1                               | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | Общество с ограниченной ответственностью "Арктик-Энерго" (ООО "Арктик-Энерго"), Мурманская обл., г. Мончегорск | ОС | МП СМО-1603-2022 | 4 года | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | АО "РЭС Групп", г. Владимир | 21.03.2022 |
| 12. | Анализаторы спектра                                                                                                      | FPL1000                 | С | 85652-22 | мод. FPL1026: сер. № 101874 с опция- | "Rohde & Schwarz zavod                                         | "Rohde & Schwarz GmbH                                                                                          | ОС | РТ-МП-142-441-   | 1 год  | Общество с ограниченной                                        | ФБУ "Ростест-Москва", г.    | 17.03.2022 |

|     |                                                                                                                                    |                         |   |          |                                                                                                                                                                                               |                                                                                               |                                                                                                                |    |                 |        |                                                                                                             |                                     |            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                    |                         |   |          | ми B4, B22, B25, B40, K7, K30, K40, K70; мод. FPL1007: сер. № 101891 с опциями B5, B9, B10, B11, B22, B30, B31, K70                                                                           | Vimperk, s.r.o.", Чехия                                                                       | & Co. KG", Германия                                                                                            |    | 2022            |        | ответственно-стью "РОДЕ И ШВАРЦ РУС" (ООО "РОДЕ И ШВАРЦ РУС"), г. Москва                                    | Москва                              |            |
| 13. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО УК "Перспектива" Бабяково | Обозначение отсутствует | Е | 85653-22 | 84                                                                                                                                                                                            | Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль" (ООО "Электроконтроль"), г. Москва | Общество с ограниченной ответственностью Управляющая Компания "Перспектива" (ООО УК "Перспектива"), г. Воронеж | ОС | МП 26.51/141/22 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль" (ООО "Электроконтроль"), г. Москва               | ООО "Энерготестконтроль", г. Москва | 01.04.2022 |
| 14. | Трансформаторы тока встроенные                                                                                                     | SB 0,8                  | Е | 85654-22 | 10004976, 10004977, 10004978, 10004979, 10004980, 10004981, 10004982, 10004983, 10004984, 10004985, 10004986, 10004987, 10004988, 10004989, 10004990, 10004991, 10004992, 10004993, 10004994, | Фирма "ELEQ b.v.", Германия                                                                   | Фирма "ELEQ b.v.", Германия                                                                                    | ОС | ГОСТ 8.217-2003 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва     | 28.03.2022 |

|     |                                                                                                                                      |                         |   |          |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                                 |    |                 |        |                                                                                                             |                                    |            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                      |                         |   |          | 10004995,<br>10004996,<br>10004997,<br>10004998,<br>10004999, 10-<br>007802, 10-007804,<br>10-007807,<br>13011053,<br>13011054, 13011055 |                                                                                                                      |                                                                                                                                 |    |                 |        |                                                                                                             |                                    |            |
| 15. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Хабаровский трубный завод" | Обозначение отсутствует | Е | 85655-22 | 091                                                                                                                                      | Общество с ограниченной ответственностью "ЕЭС-Гарант" (ООО "ЕЭС-Гарант ИРМЕТ"), Московская область, г.о. Красногорск | Общество с ограниченной ответственностью "Хабаровский трубный завод" (ООО "ХТЗ"), Хабаровский край, Хабаровский р-н, с. Ильинка | ОС | МП 024-2022     | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Связь и Энергетика" (ООО "Связь и Энергетика"), г. Москва         | ООО "Спец-энергопроект", г. Москва | 01.04.2022 |
| 16. | Трансформаторы напряжения емкостные                                                                                                  | ОТСФ 363                | Е | 85656-22 | 307711.20.01,<br>307711.20.02,<br>307711.20.03                                                                                           | Фирма "GE Grid Solutions", США                                                                                       | Фирма "GE Grid Solutions", США                                                                                                  | ОС | ГОСТ 8.216-2011 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва    | 07.04.2022 |

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Регистрационный № 85641-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов основан на преобразовании переменного тока промышленной частоты в переменный ток для измерения с помощью стандартных измерительных приборов, а также обеспечении гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

Конструктивно трансформаторы состоят из металлического резервуара, расположенного в верхней части трансформаторов и находящегося под напряжением первичной обмотки. Металлический резервуар закреплен на опорном изоляторе. Изолятор, в свою очередь, установлен на основании, в котором находится коробка вывода вторичных обмоток. Основание трансформаторов представляет собой металлический сварной цоколь, имеющий болт заземления. На основании находится табличка технических данных, узел заземления. Выводы вторичных обмоток трансформаторов расположены в нижней части корпуса, закрыты защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи и подключены к клеммам, размещенным в контактной коробке на корпусе трансформаторов. Компенсация уровня масла происходит за счет сжатия или растяжения компенсатора. Компенсатор объема масла представляет собой тонкостенный стальной цилиндр с маслоуказателем. Трансформаторы имеют четыре вторичных обмотки, одна из которых с ответвлением.

Трансформаторы тока представлены исполнениями ТФЗМ 110Б-У1, ТФЗМ 110Б-IVУ1 и ТФЗМ 110Б УХЛ1.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока исполнения ТФЗМ 110Б-У1 с сер. №№ 177, 176, 179, исполнения ТФЗМ 110Б-IVУ1 с сер. №№ 405, 408, 389, исполнения ТФЗМ 110Б УХЛ1 с сер. №№ 1010, 1011, 1012.

Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б расположены на территории подстанций ООО "Башкирэнерго".

Серийный номер наносится на табличку технических данных трансформатора ударным способом в виде цифрового обозначения.

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке. Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов тока ТФЗМ 110Б представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока ТФЗМ 110Б

Конструкция трансформаторов тока обеспечивает их достаточную защиту от несанкционированной настройки и вмешательства. Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.

#### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                            | Значение |
|--------------------------------------------------------|----------|
| Номинальное напряжение, кВ                             | 110      |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ                      | 126      |
| Номинальный ток первичной обмотки, А                   | 600      |
| Номинальный ток вторичной обмотки, А                   | 5        |
| Номинальная частота, Гц                                | 50       |
| Класс точности вторичных обмоток для измерений и учета | 0,5      |
| Номинальная вторичная нагрузка для измерений, В·А      | 30       |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                        | Значение                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Масса, не более, кг:                                                                               | 500                     |
| Габариты (высота×ширина):                                                                          | 1590×600                |
| Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69:                                                             |                         |
| для трансформаторов тока с сер. №№ 177, 176, 179, 405, 408, 389 (температура окружающей среды), °С | У1<br>(от -45 до +40)   |
| для трансформаторов тока с сер. №№ 1010, 1011, 1012 (температура окружающей среды), °С             | УХЛ1<br>(от -60 до +40) |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографическим способом.



### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность трансформаторов тока

| Наименование                                                                                        | Обозначение                                      | Количество              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|
| Трансформатор тока:<br>сер. №№ 177, 176, 179,<br>сер. №№ 405, 408, 389,<br>сер. №№ 1010, 1011, 1012 | ТФЗМ 110Б-У1<br>ТФЗМ 110Б-IVУ1<br>ТФЗМ 110Б УХЛ1 | 3 шт.<br>3 шт.<br>3 шт. |
| Паспорт                                                                                             | -                                                | 9 экз.                  |
| Формуляр                                                                                            | -                                                | 9 экз.                  |
| Руководство по эксплуатации                                                                         | -                                                | 1 экз.                  |

### Сведения о методиках измерений

приведены в п. 2 "Принцип действия и конструкция" документа «Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 года № 2768 "Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока".

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ИТРАН» (ООО НПП "ИТРАН")  
(изготовлены в 2000, 2001, 2006 гг.)  
Адрес: 620034, город Екатеринбург, улица Контролеров, дом 15б, офис 8  
ИНН 6663052621  
Телефон (факс): +7 (343) 311 -09-37  
e-mail: itran@itran.ru

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ИТРАН» (ООО НПП "ИТРАН")  
Адрес: 620034, город Екатеринбург, улица Контролеров, дом 15б, офис 8  
ИНН 6663052621

**Испытательный центр**

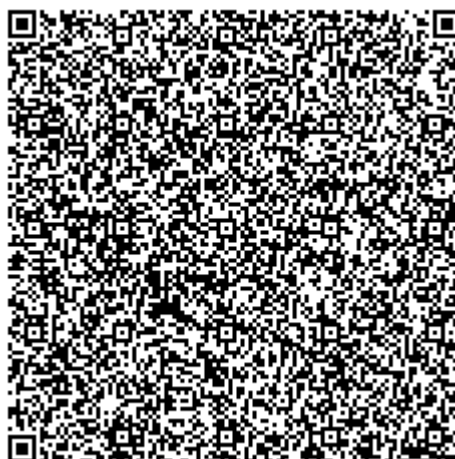
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии  
и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Регистрационный № 85642-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока TG 145N УХЛ1**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока TG 145N УХЛ1 предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов тока TG 145N УХЛ1 основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток в первичной обмотке создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается переменный ток пропорциональный току первичной обмотки. Функция трансформаторов заключается в преобразовании переменного тока промышленной частоты в переменный ток для измерения с помощью стандартных измерительных приборов, а также обеспечении гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

Трансформаторы тока TG 145N УХЛ1 имеют опорную конструкцию с металлическим корпусом, который смонтирован на изоляторе из высокопрочного фарфора или композиционного материала. Магнитопроводы, первичная и вторичная обмотки расположены в головной части.

Первичная обмотка выполнена в виде токоведущих шин, проходящих сквозь тороидальные магнитопроводы со вторичными обмотками. Вторичные обмотки равномерно распределены по сердечникам магнитопроводов. Выводы вторичных обмоток пропущены через опорную трубу и подключены к контактной коробке, закрепленной на раме основания трансформатора. Рабочее положение трансформатора тока - вертикальное.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока TG 145N УХЛ1 с серийными №№ 03416, 03417, 03418.

Трансформаторы тока расположены на территории подстанций ООО "Башкирэнерго".

Серийный номер наносится на табличку технических данных трансформатора ударным способом в виде цифрового обозначения.

Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено. Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке.

Общий вид трансформаторов тока TG 145N УХЛ1 представлен на рисунке 1.

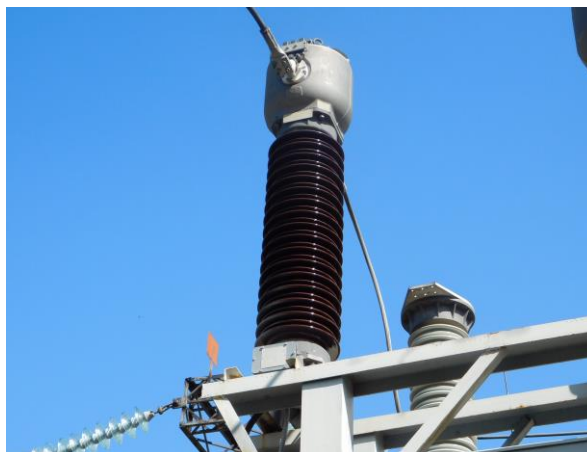


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока TG 145N UXLI

Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                            | Значение     |
|--------------------------------------------------------|--------------|
| Номинальное напряжение, кВ                             | 110          |
| Номинальный ток первичной обмотки, А                   | 300-600-1200 |
| Номинальный ток вторичной обмотки, А                   | 5            |
| Номинальная частота, Гц                                | 50           |
| Класс точности вторичной обмотки для измерений и учета | 0,2S         |
| Номинальная нагрузка, В·А                              | 30           |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики           | Значение                |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Масса, не более, кг                   | 300                     |
| Условия эксплуатации:                 |                         |
| - температура окружающего воздуха, °С | УХЛ1<br>(от -60 до +40) |
| Наработка на отказ, ч                 | 180 000                 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность трансформаторов тока TG 145N UXLI

| Наименование                | Обозначение  | Количество |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Трансформатор тока          | TG 145N UXLI | 3 шт       |
| Паспорт                     | -            | 3 экз.     |
| Формуляр                    | -            | 3 экз.     |
| Руководство по эксплуатации | -            | 1 экз.     |

**Сведения о методиках измерений**

приведены в п. 2 "Принцип действия и конструкция" документа «Трансформатор тока TG 145N УХЛ1. Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 года № 2768 "Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока".

**Изготовитель**

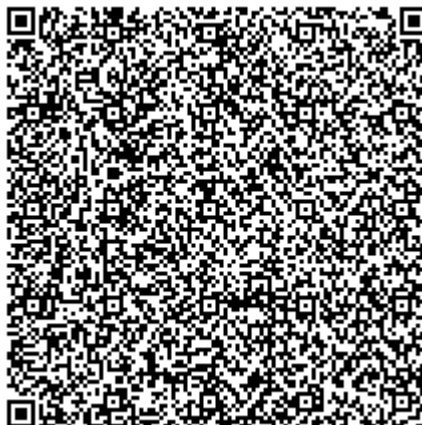
Филиал Общества с ограниченной ответственностью "АББ Электроинжиниринг"  
(ООО "АББ Электроинжиниринг")  
ИНН 7718106895  
Адрес: 620066 г. Екатеринбург, ул. Бархотская, 1  
Телефон (факс): +7-(343)-372-77-52  
Web-сайт: [www.abb.com](http://www.abb.com)

**Правообладатель**

Филиал Общества с ограниченной ответственностью "АББ Электроинжиниринг"  
(ООО "АББ Электроинжиниринг")  
ИНН 7718106895  
Адрес: 620066 г. Екатеринбург, ул. Бархотская, 1  
Телефон (факс): +7-(343)-372-77-52  
Web-сайт: [www.abb.com](http://www.abb.com)

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24  
Телефон (факс): (843) 291-08-33  
E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310659



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Регистрационный № 85643-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения НКФ-110-57**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 предназначены для применения в электрических цепях переменного напряжения промышленной частоты напряжением 110 кВ с целью передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам в цепях учета, защиты, контроля и управления, а также для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов напряжения НКФ-110-57 основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока.

Конструктивно трансформаторы состоят из магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичных и вторичной обмотки с высоковольтной изоляцией. Активная часть трансформаторов находится в изоляционной крышке. Изолятор установлен на основании, в котором находится коробка вывода вторичных обмоток. Основание трансформаторов представляет собой металлический сварной цоколь, имеющий болт заземления. На основании находится табличка технических данных, узел заземления. Выводы вторичной обмотки трансформаторов расположены в нижней части корпуса.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы с сер. №№ 925897, 932852, 932861, 931579, 1012576, 1012605, 1012451, 1012642, 1012055, 1005598, 1469532, 1469742, 903793.

Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 расположены на территории подстанций ООО "Башкирэнерго".

Серийный номер наносится на табличку технических данных трансформатора ударным способом в виде цифрового обозначения.

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке типографским способом. Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов напряжения НКФ-110-57 и место нанесения серийного номера представлен на рисунке 1.



Место нанесения серийного номера

Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов напряжения НКФ-110-57 и место нанесения серийного номера

Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                            | Значение        |
|--------------------------------------------------------|-----------------|
| Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ           | 110/ $\sqrt{3}$ |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки, В            | 100/ $\sqrt{3}$ |
| Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А            | 400             |
| - для трансформатора сер. № 903793                     | 500             |
| Номинальная частота, Гц                                | 50              |
| Класс точности вторичной обмотки для измерений и учета | 0,5             |
| - для трансформатора сер. № 903793                     | 1,0             |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики            | Значение      |
|----------------------------------------|---------------|
| Габаритные размеры, мм, не более       | 790×1600×710  |
| - для трансформатора сер. № 903793     | 676×1790×626  |
| Масса, кг, не более                    | 620           |
| - для трансформатора сер. № 903793     | 760           |
| Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69: |               |
| - температура окружающей среды, °С     | от -45 до +40 |
| Наработка на отказ, ч                  | 90 000        |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность трансформаторов тока

| Наименование                                                                                                                                        | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор тока:<br>сер. №№ 925897, 932852, 932861, 931579,<br>1012576, 1012605, 1012451, 1012642, 1012055,<br>1005598, 1469532, 1469742, 903793 | НКФ-110-57  | 13 шт.     |
| Паспорт                                                                                                                                             | -           | 13 экз.    |
| Формуляр                                                                                                                                            | -           | 13 экз.    |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                         | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2 документа «Трансформаторы напряжения НКФ-110-57. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2019 года № 3389 "Об утверждении Государственного первичного специального эталона единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц".

## Изготовитель

Акционерное общество «Холдинговая компания "Электрозавод»  
(АО «Электрозавод»)  
Адрес: 107023, Москва, ул. Электрозаводская, 21  
(изготовлены в 1967 - 1986 гг.)  
ИНН 7718013390.  
Тел.: (095) 777-82-02, факс: (095) 777-82-11  
Эл.почта: info@elektrozavod.ru.  
Сайт: <http://www.elektrozavod.ru>.

## Правообладатель

Акционерное общество «Холдинговая компания "Электрозавод»  
(АО «Электрозавод»)  
Адрес: 107023, Москва, ул. Электрозаводская, 21  
(изготовлены в 1967 - 1986 гг.)  
ИНН 7718013390.  
Тел.: (095) 777-82-02, факс: (095) 777-82-11  
Эл.почта: info@elektrozavod.ru.  
Сайт: <http://www.elektrozavod.ru>.



**Испытательный центр**

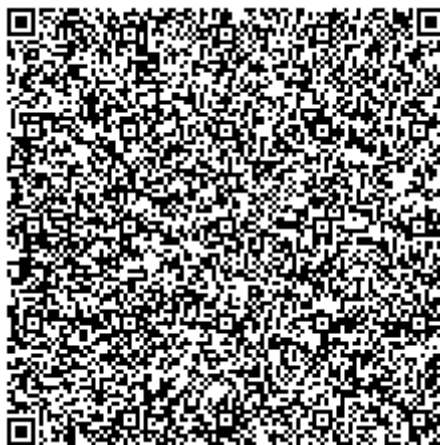
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Регистрационный № 85644-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи давления и температуры Roxag**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи давления и температуры Roxag (далее - преобразователи) предназначены для измерений и непрерывного преобразования (в цифровой выходной сигнал) избыточного давления (далее – давление) и температуры среды контактным способом при полном погружении в нефтяных, газоконденсатных и других скважинах, в том числе при долговременном мониторинге параметров процесса нефте- и газодобычи, в составе информационно-измерительных систем.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей при измерении давления основан на пьезоэлектрическом эффекте зависимости резонансной частоты чувствительного элемента от изменения размера чувствительного элемента при воздействии давления.

Измерение температуры основывается на измерении частоты термочувствительного кварцевого резонатора, изменяющейся в зависимости от температуры.

Преобразователи имеют неразборную конструкцию и выполнены в виде цилиндрического корпуса, внутри которого расположены первичные преобразователи давления и температуры и микропроцессор, осуществляющий преобразование, обработку и передачу измерительной информации через цифровое кодирование на внешнюю установку сбора данных (портативный компьютер или вторичный преобразователь визуального контроля) при помощи специального кабеля.

Преобразователи выпускаются в различных модификациях, отличающихся метрологическими характеристиками, указанными в таблице 2.

Условное обозначение преобразователей выглядит следующим образом:

ROX000123752<sub>1</sub>-LP 150<sub>2</sub>)

1) ROXxxxxxxxx или ROXAxxxxxxxx (где x – цифры от 0 до 9) – соответствует номеру изделия в документации завода-изготовителя;

2) nP xxx (где n – латинские буквы L или H, x – цифры от 0 до 9) – соответствует диапазону измерений преобразователя.

Заводские номера в виде буквенно-цифрового обозначения наносятся на корпус преобразователей методом лазерной гравировки.

Нанесение знака поверки на корпус преобразователей не предусмотрено. Знак поверки наносится в паспорт преобразователя и (или) на свидетельство о поверке в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера давления и температуры Rohaг

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей состоит из встроенного и внешнего ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО.

Встроенное ПО выполняет обработку и преобразование измерительной информации, а также осуществляет коммуникацию между преобразователем и внешней установкой сбора данных. Встроенное ПО устанавливается на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Внешнее ПО не является метрологически значимым и представляет собой технологическую программу визуализации измеренных параметров, передаваемых с преобразователей по интерфейсному протоколу связи через цифровое кодирование.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение      |                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|
|                                                                 | встроенное    | внешнее               |
| Идентификационное наименование ПО                               | PT Patch file | DHNC SOFTWARE RELEASE |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже 12.0  | не ниже 12.0.0        |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -             | -                     |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                         | Значение       |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| Диапазоны измерений давления <sup>1)</sup> , бар:   | от 1 до 1035   |
| Диапазоны измерений температуры <sup>1)</sup> , °C: | от +20 до +150 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности давления, бар:<br>- в диапазоне от 1 до 250 включ.<br><br>- в диапазоне св. 250 до 1035 бар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\pm 0,25^{2)}$<br>$\pm(0,21+0,14 \cdot t)^{3) 4)}$<br>$\pm 0,75^{5)}$<br>$\pm(0,21+0,14 \cdot t)^{4) 6)}$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\pm(0,1+0,1 \cdot t)^{4)}$                                                                                |
| Примечания:<br><sup>1)</sup> Указаны максимальные диапазоны измерений. Диапазоны могут настраиваться на поддиапазоны в соответствии с заказом;<br><sup>2)</sup> В течение одного года с момента выпуска преобразователя из производства;<br><sup>3)</sup> Начиная со второго года с момента выпуска преобразователя из производства;<br><sup>4)</sup> t – время с момента выпуска преобразователя из производства, лет;<br><sup>5)</sup> В течение четырех лет с момента выпуска преобразователя из производства;<br><sup>6)</sup> Начиная с пятого года с момента выпуска преобразователя из производства. |                                                                                                            |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                               | Значение       |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Габаритные размеры, мм, не более:                                         |                |
| - длина                                                                   | 712            |
| - ширина                                                                  | 59             |
| - высота                                                                  | 26             |
| Масса, кг, не более                                                       | 5              |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                      | 5              |
| Рабочие условия эксплуатации:                                             |                |
| - температура окружающей среды, °C,                                       | от -20 до +177 |
| - относительная влажность, %, не более                                    | 100            |
| Максимально допустимое внешнее давление на преобразователь, бар, не более | 1725           |
| Средний срок службы, лет, не менее                                        | 50             |

### Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Обозначение                                                                 | Количество           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Преобразователь давления и температуры Roxar                                                                                                                                                                                                                                                                          | ROX(A или x)xxxxxxxx-nP xxx <sup>1)</sup>                                   | X шт. <sup>2)</sup>  |
| Руководство эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                                                              | «Преобразователи давления и температуры Roxar. Руководство по эксплуатации» | X экз. <sup>3)</sup> |
| Паспорт                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | «Преобразователи давления и температуры Roxar. Паспорт»                     | 1 экз.               |
| <b>Примечания:</b><br><sup>1)</sup> – модификация в соответствии с заказом;<br><sup>2)</sup> – количество в соответствии с заказом;<br><sup>3)</sup> – допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес. Допускается поставка на электронном носителе. |                                                                             |                      |

## Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 6 документа «Преобразователи давления и температуры Roxar. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования преобразователям давления и температуры Roxar

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1339 от 29 июня 2018 г. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

ГОСТ 8.558-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Стандарт предприятия Roxar Flow Measurement AS

## Изготовитель

Roxar Flow Measurement AS, Норвегия

Адрес: Gamle Forusveien 17, Postbox 112, 4065 Stavanger

Телефон: +47 51 8800

Факс: +47 518801

## Правообладатель

Roxar Flow Measurement AS, Норвегия

Адрес: Gamle Forusveien 17, Postbox 112, 4065 Stavanger

Телефон: +47 51 8800

Факс: +47 518801

**Испытательный центр**

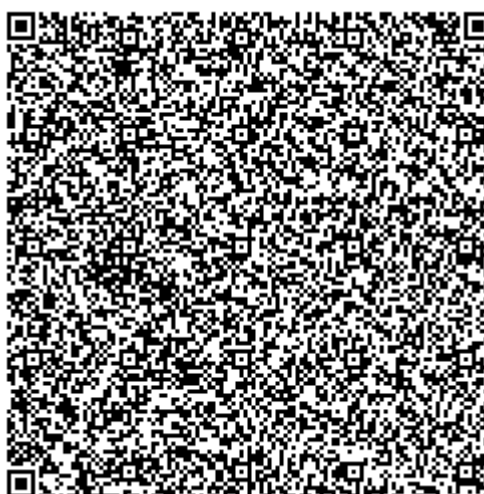
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6

Телефон: +7 (495) 481-33-80

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

Уникальный номер № RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Регистрационный № 85645-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1**

**Назначение средства измерений**

Системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1 (далее – системы) предназначены для измерения характеристик вибрации (размах виброускорения, среднеквадратическое значение виброскорости).

**Описание средства измерений**

Принцип действия систем основан на измерении характеристик вибрации, передаче измеренной информации с помощью беспроводной связи и сравнении измеренных (или вычисленных) параметров с программируемыми пороговыми значениями (уставками).

Системы состоят из датчиков IMx-1, снабженных беспроводной передачей данных, коммуникационного шлюза, который управляет датчиками и служит связующим звеном между датчиками и сетью предприятия, и программного обеспечения, предназначенного для визуализации и окончательного анализа данных.

Датчик IMx-1 (далее датчик) представляет собой измерительное устройство, включающее в себя акселерометр, датчик контроля температуры, преобразователь, интегратор, питающую батарею и передающее устройство. Датчик позволяет измерять виброускорение, температуру окружающей среды, обрабатывать полученные данные измерений, осуществлять спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ), определять огибающую виброускорения. Наличие встроенного интегратора позволяет вычислять измеренное значение виброскорости.

Система позволяет подключать до 50 датчиков одновременно.

Нанесение знака поверки на системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1 не предусмотрено. Заводской номер наносится на этикетку с производственными данными методом печати в виде цифрового обозначения, состоящего из 6 арабских цифр, расположенную на лицевой стороне корпуса шлюза.

Пломбирование системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1 не предусмотрено.

Общий вид системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1– Общий вид системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1

### Программное обеспечение

Системы вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1 имеют в своём составе программное обеспечение (ПО), работающее на управляющем персональном компьютере, реализующее следующие функции: задание всех параметров измерений, программирование циклических измерений по расписанию, удалённое управление работой измерительной системы (по локальной сети или через Интернет), удалённый контроль, формирование отчётов, анализ данных вибрации, автоматическая диагностика состояния.

ПО и его окружение являются неизменными. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение              |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | SKF @ptitude Observer |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v12.1         |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                     |



## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                          | Значение                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Диапазон измерений виброускорения (ампл.знач.), $\text{м/с}^2$                                                                                                                                                                       | от 0,5 до 250                   |
| Диапазон измерений виброскорости (СКЗ), $\text{мм/с}$                                                                                                                                                                                | от 0,5 до 100                   |
| Диапазон рабочих частот, Гц:<br>- при измерении виброускорения<br>- при измерении виброскорости                                                                                                                                      | от 10 до 10000<br>от 10 до 1000 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения и виброскорости в диапазонах рабочих частот:<br>св. 40 до 2000 Гц включ., %<br>от 10 до 40 Гц включ. и св. 2000 до 10000 Гц, дБ                      | $\pm 3,5$<br>$\pm 3,5$          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения и виброскорости в диапазонах рабочих частот и температур окружающей среды;<br>св. 40 до 2000 Гц включ., %<br>от 10 до 40 Гц включ. и св. 2000 до 10000 Гц, дБ | $\pm 5$<br>$\pm 5$              |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                 | Значение                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания шлюза:<br>- напряжение постоянного тока, В                                                 | 24 или<br>от 9 до 36                                |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- датчика (диаметр $\times$ высота)<br>- шлюза (длина $\times$ ширина $\times$ высота) | $33,66 \times 78,2$<br>$220 \times 220 \times 50,5$ |
| Масса, г, не более:<br>- датчика<br>- шлюза                                                                                 | 142<br>1200                                         |
| Нормальная область значений температуры окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$                                                | от + 15 до + 25                                     |
| Рабочая область значений температуры окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$<br>- датчика<br>- шлюза                           | от - 40 до +85<br>от - 20 до +60                    |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом наклейки или методом печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение               | Кол-во |
|-----------------------------|---------------------------|--------|
| Система вибромониторинга    | SKF Enlight Collect IMx-1 | 1 шт.  |
| Руководство по эксплуатации |                           | 1 экз. |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Система вибромониторинга SKF Enlight Collect IMx-1», раздел 2.

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

Приказ Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Техническая документация SKF Sverige AB

**Правообладатель**

SKF Sverige AB, Швеция

Место нахождения (адрес юридического лица): Швеция, Sven Wingquists gata 2, 415 50 Gothenburg

Тел: + 46 (0) 31-337-10-00

Факс: +46(0) 920-134-40

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

E-mail: [TSG-EMEA@skf.com](mailto:TSG-EMEA@skf.com)

**Изготовитель**

SKF Sverige AB, Швеция

Место нахождения (адрес юридического лица): Швеция, Sven Wingquists gata 2, 415 50 Gothenburg

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Aurorum 30, S-977 75 Lulea, Sweden

Тел: + 46 (0) 31-337-10-00

Факс: +46(0) 920-134-40

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

E-mail: [TSG-EMEA@skf.com](mailto:TSG-EMEA@skf.com)

**Испытательный центр**

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

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

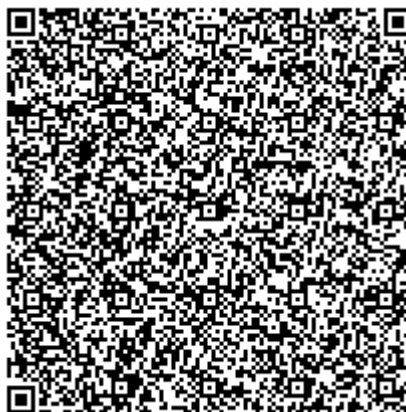
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: + 7 (495) 437-56-66

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85646-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерений количества и параметров нефти сырой на ДНС с УПСВ Чупальского лицензионного участка месторождения им. Московцева ООО «РН – Юганскнефтегаз»

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и параметров нефти сырой на ДНС с УПСВ Чупальского лицензионного участка месторождения им. Московцева ООО «РН – Юганскнефтегаз» (далее по тексту – СИКНС) предназначена для измерений массы нефти в составе нефтегазоводяной смеси и вычислений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси.

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКНС основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефти в составе нефтегазоводяной смеси (далее по тексту – нефти) с помощью расходомеров массовых Promass (далее по тексту – МПР). Выходные электрические сигналы измерительных преобразователей МПР поступают на соответствующие входы контроллера измерительного FloBoss S600+ (далее по тексту – ИВК), который преобразует их и вычисляет массу нефтегазоводяной смеси по реализованному в нем алгоритму.

Массу нетто нефти определяют как разность массы нефти и массы балласта. Массу балласта определяют как сумму масс воды, хлористых солей и механических примесей в нефти.

Конструктивно СИКНС состоит из входного и выходного коллекторов, блока фильтров, блока измерительных линий (БИЛ), узла подключения передвижной поверочной установки (ПУ), блока измерений параметров нефти сырой (далее по тексту – БИК) и системы сбора и обработки информации (далее по тексту – СОИ). Технологическая обвязка и запорная арматура СИКНС не допускает неконтролируемые пропуски и утечки нефтегазоводяной смеси.

БИЛ состоит из входного и выходного коллекторов, двух рабочих измерительных линий (ИЛ) и одной контрольно-резервной ИЛ.

БИК выполняет функции измерения и оперативного контроля параметров нефти, а также отбора проб для лабораторного контроля параметров нефти. Отбор представительной пробы нефти в БИК осуществляется по ГОСТ 2517-2012.

Узел подключения передвижной ПУ предназначен для проведения поверки и контроля метрологических характеристик (КМХ) МПР по передвижной ПУ.

СОИ обеспечивает сбор, хранение и обработку измерительной информации. В состав СОИ входят: два ИВК (рабочий и резервный), осуществляющие сбор измерительной информации и формирование отчетных данных; два автоматизированных рабочих места оператора на базе ПО ПК «Скорос» (основное и резервное) (далее по тексту – АРМ оператора), оснащенные средствами отображения, управления и печати.

В состав СИКНС входят следующие средства измерений (СИ) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту – рег. №)):

- расходомеры массовые Promass (рег. № 15201-11);
- преобразователи давления измерительные SITRANS P серии 7MF (рег. № 66310-16);
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR (рег. № 49519-12);
- преобразователи измерительные серии iTEMP TMT (рег. № 57947-14);
- расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (рег. № 57762-14);
- контроллеры измерительные FloBoss S600+ (рег. № 64224-16);
- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (рег. № 14557-15);
- влагомеры поточные ВСН-АТ (рег. № 62863-15);
- манометры показывающие для точных измерений МПТИ (рег. № 26803-11);
- термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 (рег. № 303-91).

СИ, входящие в комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (далее по тексту – ЗИП):

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF (рег. № 13425-06);
- влагомеры сырой нефти ВСН-2 (рег. № 24604-12);
- преобразователи давления измерительные серии 40 мод 4385 (рег. № 19422-03);
- преобразователи давления измерительные 3051 (рег. № 14061-04);
- датчики давления Метран-55 (рег. № 18375-08);
- преобразователи измерительные 644 (рег. № 14683-04);
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (рег. № 22257-05);
- термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270МП (рег. № 21968-06);
- термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820 (рег. № 32460-06).

СИКНС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы нефти;
- автоматизированное вычисление массы нетто нефти;
- автоматическое измерение давления и температуры нефти;
- автоматическое измерение объемной доли воды в нефти;
- автоматический и ручной отбор пробы нефти;
- поверка и КМХ МПР по передвижной ПУ, КМХ рабочего МПР по контрольно-резервному МПР;
- отображение, регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов, протоколов КМХ;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящие в состав СИКНС, обеспечена возможность пломбирования в соответствии с МИ 3002-2006.

Нанесение знака поверки на СИКНС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКНС.

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

### **Программное обеспечение**

обеспечивает реализацию функций СИКНС. Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) СИКНС реализовано в ИВК и АРМ оператора.

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

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО СИКНС

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение      |                 |
|----------------------------------------------|---------------|-----------------|
|                                              | АРМ оператора | ИБК             |
| Идентификационное наименование ПО            | metrology.dll | LinuxBinary.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | 1.37          | 06.25           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | DCB7D88F      | 0x1990          |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32         | CRC16           |

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений расхода:<br>- в режиме УПСВ, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)<br>- в режиме ДНС, т/ч (м <sup>3</sup> /ч)                                                                                                                                                                                                                             | от 84,5 (100) до 462,7 (532)<br>от 92,6 (100) до 1050,7 (1049) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти в составе нефтегазоводяной смеси, %                                                                                                                                                                                                                                        | ±0,25                                                          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси при определении массовой доли воды в нефти с помощью влагомеров нефти поточных УДВН-1пм в диапазоне массовой доли воды от 0 до 5 % включ., %                                                                                       | ±0,35                                                          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси при определении массовой доли воды в нефти с помощью влагомеров поточных ВСН-АТ в диапазоне массовой доли воды, %<br>- от 20 до 50 % включ.<br>- свыше 50 до 70 % включ.<br>- свыше 70 до 85 % включ.<br>- свыше 85 до 96 % включ. | ±2,50<br>±5,00<br>±15,00<br>±50,00                             |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси при определении массовой доли воды в нефти по ГОСТ 2477-2014 в диапазоне массовой доли воды, %<br>- от 0 до 5 % включ.<br>- свыше 20 до 50 % включ.<br>- свыше 50 до 70 % включ.<br>- свыше 70 до 85 % включ.                      | ±0,60<br>±10,00<br>±20,00<br>±55,00                            |

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                | Значение в режиме ДНС                        | Значение в режиме УПСВ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                           | смесь нефтегазоводяная                       |                        |
| Рабочий диапазон плотности, кг/м <sup>3</sup>                                                                              | от 925,9 до 1001,6                           | от 845,0 до 869,8      |
| Диапазон плотности пластовой воды при +20°C, кг/м <sup>3</sup>                                                             | от 1006,9 до 1009,5                          |                        |
| Рабочий диапазон вязкости, мПа·с:<br>- кинематическая, при +20°C<br>- кинематическая, при +50°C                            | от 13,0 до 29,3<br>от 5,7 до 11,0            |                        |
| Давление, МПа, не более<br>- рабочее<br>- расчетное                                                                        | 3,6<br>4,0                                   |                        |
| Рабочий диапазон температуры, °C                                                                                           | от +25 до +40                                | от +25 до +60          |
| Массовая доля воды, %                                                                                                      | от 49 до 96                                  | не более 5             |
| Массовая доля механических примесей, %, не более                                                                           | 0,2                                          |                        |
| Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup>                                                                  | от 11260 до 12340                            |                        |
| Содержание свободного газа                                                                                                 | отсутствует                                  |                        |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                    | 220±22, 380±38<br>50±0,4                     |                        |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -47 до +38<br>от 20 до 90<br>от 94 до 104 |                        |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                         | 10                                           |                        |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                              | 20000                                        |                        |
| Режим работы СИКНС                                                                                                         | непрерывный                                  |                        |

#### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                           | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерений количества и параметров нефти сырой на ДНС с УПСВ Чупальского лицензионного участка месторождения им. Московцева ООО «РН – Юганскнефтегаз», зав. № 6 | —           | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                                                                                                             | —           | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МН 744 - 2017 «ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений системой измерений количества и параметров нефти сырой на ДНС с УПСВ Чупальского лицензионного участка месторождения им. Московцева», ФР.1.29.2017.28053.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к СИКНС

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

**Изготовитель**

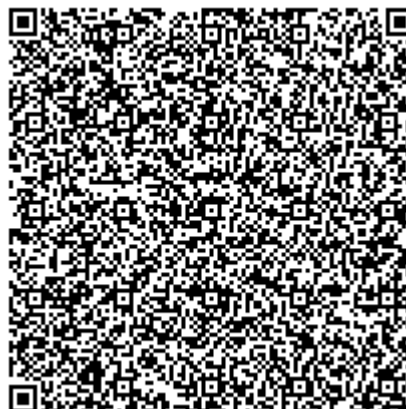
Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, 50-летия Октября ул., д. 24  
ИНН 0278005403

**Правообладатель**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, 50-летия Октября ул., д. 24  
ИНН 0278005403

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а  
Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85647-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110-0,2S**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110-0,2S (далее - трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления в сетях переменного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов основан на использовании явления электромагнитной индукции переменного тока. Первичный ток, протекая по первичной обмотке, создает в магнитопроводе вторичной обмотки магнитный поток, который в свою очередь вызывает появление во вторичной обмотке ЭДС. Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает появление во вторичной обмотке и внешней нагрузке тока, пропорционального первичному току.

Трансформаторы по принципу конструкции – встроенные, применяются для работы внутри конструкции элегазового бакового выключателя ВЭБ-110.

Первичной обмоткой трансформатора служит токоведущая труба высоковольтного ввода выключателя. Магнитопровод представляет собой тороидальный сердечник, навитый из специального сплава полосы. Вторичная обмотка наложена поверх изоляции магнитопровода и пропитана лаком. Выводы вторичной обмотки подключены внутри контактной коробки в составе элегазового бакового выключателя ВЭБ-110. Коробка вторичных выводов снабжена изоляционной пломбируемой крышкой для предотвращения несанкционированного доступа.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока встроенных ТВГ-110-0,2S с заводскими №№ А524-12, А525-12, А526-12, А506-12, А507-12, А508-12, А1235-9, А1236-9, А1237-9, А1133-9, А1134-9, А1135-9, А396-12, А397-12, А398-12, А414-12, А415-12, А416-12.

Заводской номер нанесен на табличку технических данных трансформатора ударным способом.

Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено. Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке.

Общий вид трансформаторов тока встроенных ТВГ-110-0,2S представлен на рисунке 1.

Конструкция трансформаторов обеспечивает ограничение доступа к определенным частям средства измерений в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства за счет установки внутри элегазового бакового выключателя ВЭБ-110. Пломбирование самих трансформаторов не предусмотрено.





Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока встроенных ТВГ-110-0,2S, Зав. №№ A524-12, A525-12, A526-12, A506-12, A507-12, A508-12, A1235-9, A1236-9, A1237-9, A1133-9, A1134-9, A1135-9, A396-12, A397-12, A398-12, A414-12, A415-12, A416-12.

**Программное обеспечение**  
отсутствует

#### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                     | Значение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Класс точности вторичных обмоток для измерений и учета                                                          | 0,2S     |
| Номинальный первичный ток, А                                                                                    | 1000     |
| Номинальный вторичный ток, А                                                                                    | 5        |
| Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2=0,8$ В·А | 30       |
| Номинальный коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерений и учета, не более                          | 10       |
| Номинальное напряжение, кВ                                                                                      | 110      |
| Наибольшее напряжение, кВ                                                                                       | 126      |
| Номинальная частота, Гц                                                                                         | 50       |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Количество вторичных обмоток, шт.                                                                                                                    | 1                                            |
| Габаритные размеры<br>(внешний диаметр х внутренний диаметр х высота), не более, мм                                                                  | 350 х 350 х 80                               |
| Масса, не более, кг:                                                                                                                                 | 13                                           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность при температуре +30 °С, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +55<br>от 30 до 98<br>от 84 до 107 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографическим способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность трансформаторов тока

| Наименование                      | Обозначение                                                                                                                                                                                               | Количество |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Трансформаторы тока<br>встроенные | ТВГ-110-0,2S, зав №№<br>А524-12, А525-12, А526-12, А506-<br>12, А507-12, А508-12, А1235-9,<br>А1236-9, А1237-9, А1133-9,<br>А1134-9, А1135-9, А396-12, А397-<br>12, А398-12, А414-12, А415-12,<br>А416-12 | 18 шт.     |
| Паспорт                           | -                                                                                                                                                                                                         | 18 экз.    |

**Сведения о методиках измерений**

приведены в разделе 4 «Методы измерений» паспорта.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока  
встроенным ТВГ-110-0,2S**

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 года № 2768 "Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока".

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

**Изготовитель**

Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш» (АО «УЭТМ»)

ИНН 6673197337

Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22

Телефон (факс): (343) 324-51-23, (343) 324-58-02

**Правообладатель**

Акционерное общество «Уралэлектротяжмаш» (АО «УЭТМ»)

ИНН 6673197337

Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22

Телефон (факс): (343) 324-51-23, (343) 324-58-02

**Испытательный центр**

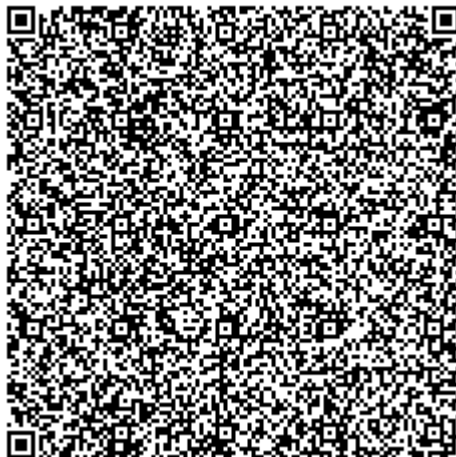
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии  
и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2022 г. № 1237

Регистрационный № 85648-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110-0,2S**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110-0,2S (далее - трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления в сетях переменного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов основан на использовании явления электромагнитной индукции переменного тока. Первичный ток, протекая по первичной обмотке, создает в магнитопроводе вторичной обмотки магнитный поток, который в свою очередь вызывает появление во вторичной обмотке ЭДС. Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает появление во вторичной обмотке и внешней нагрузке тока, пропорционального первичному току.

Трансформаторы по принципу конструкции – встроенные, применяются для работы внутри конструкции элегазового бакового выключателя ВЭБ-110.

Первичной обмоткой трансформатора служит токоведущая труба высоковольтного ввода выключателя. Магнитопровод представляет собой тороидальный сердечник, навитый из специального сплава полосы. Вторичная обмотка наложена поверх изоляции магнитопровода и пропитана лаком. Выводы вторичной обмотки подключены внутри контактной коробки в составе элегазового бакового выключателя ВЭБ-110. Коробка вторичных выводов снабжена изоляционной пломбируемой крышкой для предотвращения несанкционированного доступа.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока встроенных ТВГ-110-0,2S с заводскими №№ А561-8, А562-8, А563-8, А2869, А2870, А2871, А594-8, А595-8, А596-8, А2978, А2979, А2980, А2981, А2982, А2983.

Заводской номер нанесен на табличку технических данных трансформатора ударным способом.

Нанесение знака поверки на трансформатор не предусмотрено. Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на свидетельство о поверке.

Общий вид трансформаторов тока встроенных ТВГ-110-0,2S представлен на рисунке 1.

Конструкция трансформаторов обеспечивает ограничение доступа к определенным частям средства измерений в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства за счет установки внутри элегазового бакового выключателя ВЭБ-110. Пломбирование самих трансформаторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов тока встроенных ТВГ-110-0,2S, Зав. №№ А524-12, А525-12, А526-12, А506-12, А507-12, А508-12, А1235-9, А1236-9, А1237-9, А1133-9, А1134-9, А1135-9, А396-12, А397-12, А398-12, А414-12, А415-12, А416-12

**Программное обеспечение**  
отсутствует

#### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                     | Значение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Класс точности вторичных обмоток для измерений и учета                                                          | 0,2S     |
| Номинальный первичный ток, А                                                                                    | 1000     |
| Номинальный вторичный ток, А                                                                                    | 5        |
| Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2=0,8$ В·А | 30       |
| Номинальный коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерений и учета, не более                          | 10       |
| Номинальное напряжение, кВ                                                                                      | 110      |
| Наибольшее напряжение, кВ                                                                                       | 126      |
| Номинальная частота, Гц                                                                                         | 50       |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Количество вторичных обмоток, шт                                                                                                                     | 1                                            |
| Габаритные размеры (внешний диаметр х внутренний диаметр х высота), не более, мм                                                                     | 350 х 350 х 80                               |
| Масса, не более, кг:                                                                                                                                 | 13                                           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность при температуре +30 °С, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +55<br>от 30 до 98<br>от 84 до 107 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографическим способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность трансформаторов тока

| Наименование                      | Обозначение                                                                                                                                    | Количество |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Трансформаторы тока<br>встроенные | ТВГ-110-0,2S, зав №№ А561-8,<br>А562-8, А563-8, А2869, А2870,<br>А2871, А594-8, А595-8, А596-8,<br>А2978, А2979, А2980, А2981,<br>А2982, А2983 | 15 шт.     |
| Паспорт                           | -                                                                                                                                              | 15 экз.    |

**Сведения о методиках измерений**

приведены в разделе 4 «Методы измерений» паспорта.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока  
встроенным ТВГ-110-0,2S**

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 года № 2768 "Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока".

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

**Изготовитель**

Филиал Компании «Энергомаш (ЮК) Лимитед»

(ФЛ Компании «Энергомаш (ЮК) Лимитед»)

ИНН 9909040504

Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22

Телефон (факс): (343) 324-51-23, (343) 324-58-02

**Правообладатель**

Филиал Компании «Энергомаш (ЮК) Лимитед»

(ФЛ Компании «Энергомаш (ЮК) Лимитед»)

ИНН 9909040504

Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22

Телефон (факс): (343) 324-51-23, (343) 324-58-02

**Испытательный центр**

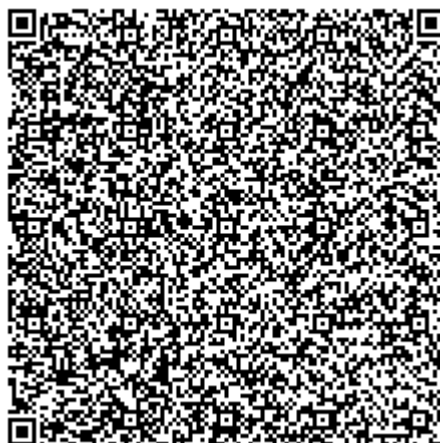
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85649-22

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Байкальская энергетическая компания» ТЭЦ-9**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Байкальская энергетическая компания» ТЭЦ-9 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), включающие устройства сбора и передачи данных (УСПД) серии RTU-325 и каналобразующую аппаратуру;

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», систему обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующую на всех уровнях иерархии на базе устройств синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.



Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средние значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал со счетчиков по проводным линиям связи с интерфейсом RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер сбора и БД. Для резервирования канала связи между ИИК и ИБКЭ предусмотрены резервные жилы в кабеле интерфейса RS-422/485. Сопряжение УСПД с корпоративной информационно-вычислительной сетью (КИВС) ООО «БЭК» и затем с ИБК осуществляется посредством линий связи, образуя основной канал передачи данных (GSM модем по GPRS). Резервный канал связи образован посредством коммутируемого соединения (GSM модем).

На верхнем уровне системы (ИБК) выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. По запросу измерительная информация поступает на АРМы, где предусмотрены автоматизированный и оперативный режимы работы и выполняется оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ осуществляет обмен и передачу полученной информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), розничного рынка электроэнергии (РРЭ), АО «СО ЕЭС» через каналы связи в виде xml-файлов форматов, установленных в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Передача макетов в АО «АТС» осуществляется с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ смежных субъектов, с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ, функционирующей на всех уровнях, которая выполняет задачу синхронизации времени АИИС КУЭ со шкалой единого координированного времени UTC(SU) с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS устройством синхронизации системного времени (УССВ) на базе УССВ-2 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 54074-13), имеющего погрешность синхронизации со шкалой координированного времени не более  $\pm 1$  мкс. ИБК каждый час сличает и синхронизирует свою шкалу времени со шкалой УССВ, время задержки сигнала составляет менее 150 мс. Корректировка внутренних часов УСПД осуществляется от УССВ-2, коррекция происходит в случае расхождения часов более 1 с при сличении каждые 30 мин. Внутренние часы счетчиков электрической энергии сличаются и, при необходимости, синхронизируются с часами УСПД не реже, чем раз в 30 минут. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД при расхождении более 1 с и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике.

Факты коррекции внутренних часов с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, УСПД и сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в эксплуатационную документацию. Заводской номер АИИС КУЭ: 001

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                     | Значение                         |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                       | «АльфаЦЕНТР»                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО               | не ниже 12.01                    |
| Цифровой идентификатор ПО                               | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | MD5                              |
| Наименование программного модуля ПО                     | ac_metrology.dll                 |

### Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединения, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2-3.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование объекта    | Измерительные компоненты                                           |                                                                          |                                                               |                                           |
|----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|          |                         | ТТ                                                                 | ТН                                                                       | Счётчик                                                       | УСПД, УССВ                                |
| 1        | 2                       | 3                                                                  | 4                                                                        | 5                                                             | 6                                         |
| 1        | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-1 | ТШЛ-СВЭЛ-20 КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 48852-12 | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70 | A1802RALX-P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5 (R)<br>Рег. № 31857-11 | RTU-325-E1-512-M3-B4-G<br>Рег. № 37288-08 |
| 2        | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-2 | ТШЛ-СВЭЛ-20 КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 48852-12 | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70 | A1802RALX-P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                           |
| 3        | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-3 | ТШЛ-СВЭЛ-20 КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 48852-12 | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70 | A1802RALX-P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5 (R)<br>Рег. № 31857-11 | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13                 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                                                  | 3                                                                           | 4                                                                             | 5                                                                    | 6                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-4                                                                                                                            | ТШЛ-СЭЩ-<br>20<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 44631-<br>10 | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70      | A1802RALX-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5<br>(R)<br>Рег. № 31857-11 | RTU-<br>325-E1-<br>512-M3-<br>B4-G<br>Рег. №<br>37288-08<br><br>УССВ-2<br>Рег. №<br>54074-13 |
| 5  | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-5                                                                                                                            | ТШЛ-СВЭЛ-<br>20 КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 48852-<br>12   | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70      | A1802RALX-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5<br>(R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                                              |
| 6  | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-6                                                                                                                            | ТШЛ-СВЭЛ-<br>20 КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 48852-<br>12   | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70      | A1802RALX-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5<br>(R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                                              |
| 7  | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-7                                                                                                                            | ТШЛ-20<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 36053-<br>07         | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70      | A1802RALX-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5<br>(R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                                              |
| 8  | Иркутская ТЭЦ-9<br>ТГ-8                                                                                                                            | ТШЛ-20<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 8000/5<br>Рег. № 36053-<br>07         | ЗНОМ-15-63<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000√3/100√3<br>Рег. № 1593-70     | A1802RALX-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S (A)/0,5<br>(R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                                              |
| 9  | Иркутская ТЭЦ-<br>9, ОРУ-110 кВ,<br>яч.№21, ВЛ 110<br>кВ Иркутская<br>ТЭЦ-9 - Мирная<br>(ВЛ 110 кВ ТЭЦ-<br>9 - Мирная)                             | ТФМ-110<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 16023-<br>97       | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-<br>DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0<br>(R)<br>Рег. № 31857-11   |                                                                                              |
| 10 | Иркутская ТЭЦ-<br>9, ОРУ-110 кВ,<br>яч.№22, ВЛ 110<br>кВ Иркутская<br>ТЭЦ-9 - Участок<br>№ 1 Иркутской<br>ТЭЦ-9 (ВЛ 110<br>кВ ТЭЦ-9 - ТЭЦ-<br>1-Б) | ТФМ-110<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 16023-<br>97       | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-<br>DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0<br>(R)<br>Рег. № 31857-11   |                                                                                              |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                                      | 3                                                                   | 4                                                                             | 5                                                           | 6                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№11, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-9 - Ангарская с отпайкой на ПС Промышленная (ВЛ 110 кВ ТЭЦ-9 - Ангарская) | ТФЗМ-110Б<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 26422-06 | НАМИ-110<br>КТ 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 24218-08  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 | RTU-325-E1-512-M3-B4-G<br>Рег. № 37288-08<br><br>УССБ-2<br>Рег. № 54074-13 |
| 12 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№9, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-9 - ГПП-2 с отпайками (ВЛ 110 кВ ТЭЦ-9 - ГПП-2)                            | ТФЗМ-110Б<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 26422-06 | НАМИ-110<br>КТ 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 24218-08  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 13 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№31, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-9 - УП-8                                                                  | ТВУ-110<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 3182-72     | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 14 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№13, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-9 - УП-11                                                                 | ТГМ-110<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 41965-09    | НАМИ-110<br>КТ 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 24218-08  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 15 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№27, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-9 - УП-12                                                                 | ТВУ-110<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 3182-72     | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 16 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№28, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-9 - УП-10                                                                 | ТВУ-110<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 3182-72     | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 17 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№7, ВЛ 110 кВ Иркутская ТЭЦ-10 - Иркутская ТЭЦ-9 с отпайками (ВЛ 110 кВ ТЭЦ-10 - ТЭЦ-9)                | ТФЗМ-110Б<br>КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Рег. № 26422-06 | НАМИ-110<br>КТ 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>110000√3/100√3<br>Рег. № 24218-08  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                              | 3                                                       | 4                                                                            | 5                                                             | 6                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, яч.№5, ВЛ 110 кВ<br>Иркутская ТЭЦ-9 - Водозабор-1 (ВЛ 110 кВ ТЭЦ-9 - Водозабор-1) | ТФЗМ-110Б<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 1000/5<br>Рег. № 26422-06 | НАМИ-110<br>КТ 0,2<br>КТН = $110000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 24218-08  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11   | RTU-325-E1-512-M3-B4-G<br>Рег. № 37288-08<br><br>УССБ-2<br>Рег. № 54074-13 |
| 19 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ ТЭЦ-9 - ЦРП-2                                                           | ТВУ-110<br>КТ 0,5<br>КТТ = 1000/5<br>Рег. № 3182-72     | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>КТН = $110000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11   |                                                                            |
| 20 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, ОВ-I 110 кВ                                                                       | ТФЗМ-110Б<br>КТ 0,2S<br>КТТ = 1000/5<br>Рег. № 26422-06 | НАМИ-110<br>КТ 0,2<br>КТН = $110000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 24218-08  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11   |                                                                            |
| 21 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-110 кВ, ОВ-II 110 кВ                                                                      | ТФНД-110<br>КТ 0,5<br>КТТ = 2000/5<br>Рег. № 26422-06   | НКФ-110-83<br>КТ 0,5<br>КТН = $110000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 1188-84 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11   |                                                                            |
| 22 | Иркутская ТЭЦ-9, ШСВ А-Т                                                                                       | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 4462-74        | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>КТН = $35000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-54      | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 23 | Иркутская ТЭЦ-9, ШСВ Б-Т                                                                                       | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 4462-74        | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>КТН = $35000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-54      | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 24 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 7, КЛ-35 кВ АЭМЗ-А                                                             | ТВТ 35<br>КТ 0,5<br>КТТ = 200/5<br>Рег. № 3634-89       | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>КТН = $35000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-54      | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |
| 25 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 6, КЛ-35 кВ АЭМЗ-Б                                                             | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>КТТ = 600/5<br>Рег. № 4462-74        | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>КТН = $35000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-54      | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                            |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                    | 3                                                            | 4                                                                     | 5                                                             | 6                                                                      |
|----|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 26 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 26, КЛ-35 кВ БЦРП-9  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 | RTU-325-E1-512-M3-B4-G<br>Рег. № 37288-08<br>УССБ-2<br>Рег. № 54074-13 |
| 27 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 29, КЛ-35 кВ АЦРП-1  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |
| 28 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 31, КЛ-35 кВ АЦРП-4  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |
| 29 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 25, КЛ-35 кВ АЦРП-5  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |
| 30 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 23, КЛ-35 кВ АЦРП-6  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |
| 31 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 28, КЛ-35 кВ БЦРП-7  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |
| 32 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 33, КЛ-35 кВ АЦРП-8  | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |
| 33 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 34, КЛ-35 кВ БЦРП-3А | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 |                                                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                    | 3                                                            | 4                                                                     | 5                                                             | 6                                                                          |
|----|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 34 | Иркутская ТЭЦ-9, ОРУ-35 кВ, яч. 22, КЛ-35 кВ БЦРП-ЗБ | ТВ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 600/5<br>Рег. № 4462-74 | ЗНОМ-35<br>КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> = 35000√3/100√3<br>Рег. № 912-54 | A1805RALX-P4GB-DW-3<br>КТ 0,5S (A)/1,0 (R)<br>Рег. № 31857-11 | RTU-325-E1-512-M3-B4-G<br>Рег. № 37288-08<br><br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 |

**П р и м е ч а н и я:**

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 не претендует на улучшение метрологических характеристик

Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

| Номер ИК              | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности, (±δ) % | Границы погрешности в рабочих условиях, (±δ) % |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1-3                   | Активная<br>Реактивная    | ± 1,3<br>± 2,0                       | ± 1,6<br>± 2,5                                 |
| 4-8                   | Активная<br>Реактивная    | ± 1,0<br>± 2,6                       | ± 3,0<br>± 4,6                                 |
| 9,10                  | Активная<br>Реактивная    | ± 0,9<br>± 1,9                       | ± 2,1<br>± 3,8                                 |
| 11, 12, 17, 18, 20    | Активная<br>Реактивная    | ± 0,7<br>± 1,5                       | ± 2,1<br>± 3,8                                 |
| 13, 15, 16, 19, 21-34 | Активная<br>Реактивная    | ± 1,1<br>± 2,5                       | ± 3,2<br>± 5,4                                 |
| 14                    | Активная<br>Реактивная    | ± 0,8<br>± 2,2                       | ± 2,8<br>± 4,5                                 |

**Примечание:**

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

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

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от  $I_{ном} \cos \varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-34 от плюс 18 до плюс 22 °С.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 34                                                                                                                                  |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                       | от 80 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                          |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br><br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C:<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                                   | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от 49,8 до 50,2<br>от -60 до +45<br><br>от +18 до +22<br>от +18 до +22 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Электросчетчики:<br>для счетчика Альфа А1800<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- срок службы, лет<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | <br><br><br>120000<br>2<br><br>30<br>2<br><br>70000<br>1                                                                            |
| Глубина хранения информации<br>Электросчетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                               | <br><br>1200<br>30                                                                                                                  |
| УСПД:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее<br>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                              | <br>45<br>5<br><br>3,5                                                                                                              |
| Предел допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ±5                                                                                                                                  |



Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в (функция автоматизирована):

- электросчетчиках;
- УСПД;
- ИВК.

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность (функция автоматизирована):

- измерений 30 мин;
- сбора 30 мин.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Тип                   | Количество, шт. |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                                | ТШЛ-СВЭЛ-20           | 9               |
| Трансформатор тока                                | ТШЛ-СВЭЛ-20           | 6               |
| Трансформатор тока                                | ТШЛ-СЭЩ-20            | 3               |
| Трансформатор тока                                | ТШЛ-20                | 3               |
| Трансформатор тока                                | ТШЛ-20                | 3               |
| Трансформатор тока                                | ТФМ-110               | 6               |
| Трансформатор тока                                | ТФЗМ-110Б             | 15              |
| Трансформатор тока                                | ТВУ-110               | 12              |
| Трансформатор тока                                | ТГМ-110               | 6               |
| Трансформатор тока                                | ТВ-35                 | 24              |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОМ-15-63            | 24              |
| Трансформатор напряжения                          | НКФ-110-83            | 6               |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОМ-35               | 9               |
| Трансформатор напряжения                          | НАМИ-110              | 6               |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1802RALX-P4GB-DW-4   | 8               |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1805RAL-P4G-DW-4     | 13              |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1805RALX-P4GB-DW-3   | 13              |
| Устройство сбора и передачи данных                | RTU-325               | 1 шт.           |
| Устройство синхронизации системного времени       | УССВ-2                | 1 шт.           |
| Программное обеспечение                           | ПО «АльфаЦЕНТР»       | 1 шт.           |
| Паспорт-Формуляр                                  | ИРМТ.411711.292.21.ПФ | 1 шт.           |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Байкальская энергетическая компания» ТЭЦ-9», аттестованном ООО «МетроСервис», аттестат об аккредитации № RA.RU.311779 от 10.08.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Байкальская энергетическая компания» ТЭЦ-9**

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 «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)  
ИНН 3811462280  
Адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, 239, корп. 26 «А»  
Телефон: +7 (3952) 225-303  
Web-сайт: [www.irmet.ru](http://www.irmet.ru)  
E-mail: [irmet@es.irkutskenergo.ru](mailto:irmet@es.irkutskenergo.ru)

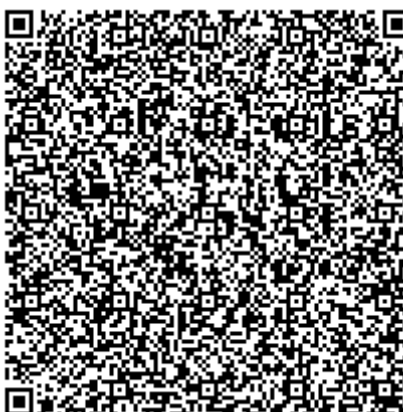
**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)  
ИНН 3811462280  
Адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, 239, корп. 26 «А»  
Телефон: +7 (3952) 225-303  
Web-сайт: [www.irmet.ru](http://www.irmet.ru)  
E-mail: [irmet@es.irkutskenergo.ru](mailto:irmet@es.irkutskenergo.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)  
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7  
Телефон: +7 (495) 410-28-81  
E-mail: [info@sepenergo.ru](mailto:info@sepenergo.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85650-22

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Арктик-Энерго»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Арктик-Энерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту – ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных RTU-327L (далее по тексту – УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК) ООО «Арктик-Энерго», включает в себя технические средства приема-передачи данных (каналобразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, сервер баз данных (далее по тексту – БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов. Сервер АИИС КУЭ ежедневно формирует и в автоматическом режиме или по запросу отправляет с помощью электронной почты по сети Internet по протоколу ТСП/IP отчеты с использованием электронной подписи (далее по тексту – ЭП) с результатами измерений в формате XML в заинтересованные организации. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК, ИВКЭ и ИВК.

СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS УССВ-2, подключенное к серверу БД, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов УСПД осуществляется от часов сервера БД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени сервера БД более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков осуществляется от часов УСПД. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении часов УСПД и часов счетчиков более чем на  $\pm 2$  с.

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

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 15.10.05                               |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54               |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                            |

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

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

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

### Метрологические и технические характеристики

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

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

| Номер ИК | Наименование объекта                      | Измерительные компоненты                              |                                                           |                                                             |                                                               | Вид электро-<br>энергии | Метрологические<br>характеристики ИК |                                                   |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
|          |                                           | ТТ                                                    | ТН                                                        | Счётчик                                                     | УСПД<br>/<br>УССВ                                             |                         | Основ-<br>ная<br>погреш-<br>ность, % | Погреш-<br>ность в<br>рабочих<br>усло-<br>виях, % |
| 1        | 2                                         | 3                                                     | 4                                                         | 5                                                           | 6                                                             | 7                       | 8                                    | 9                                                 |
| 1        | ПС-26 (35/6 кВ), ЗРУ-6<br>кВ, I СШ, яч.3  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 47958-16 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-97 | A1805RL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11 | RTU-327L<br>Рег. № 41907-09<br>/<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 | активная<br>реактивная  | ±1,2<br>±2,8                         | ±4,1<br>±7,1                                      |
| 2        | ПС-26 (35/6 кВ), ЗРУ-6<br>кВ, II СШ, яч.2 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 47958-16 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-97 | A1805RL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11 |                                                               | активная<br>реактивная  | ±1,2<br>±2,8                         | ±4,1<br>±7,1                                      |
| 3        | ПС-26 (35/6 кВ), ТСН-<br>1, ТСН-2 0,4 кВ  | ТТИ-А<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 28139-12   | -                                                         | A1805RL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11 |                                                               | активная<br>реактивная  | ±1,0<br>±2,4                         | ±4,2<br>±7,1                                      |
| 4        | КТП-27 (6/0,4 кВ), Т-1<br>ввод 0,4 кВ     | ТТИ-40<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 28139-12   | -                                                         | A1805RL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11 |                                                               | активная<br>реактивная  | ±1,0<br>±2,4                         | ±4,1<br>±7,1                                      |

Продолжение таблицы 2

| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ±5 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos\varphi = 0,8</math> инд, <math>I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 4 от минус 40 до плюс 65 °С.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, <math>K_{тт}</math> – коэффициент трансформации трансформаторов тока, <math>K_{тн}</math> – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</p> <p>5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, УСПД, УССВ на однотипный утвержденного типа, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>6 Допускается замена сервера БД АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>7 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>8 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> |    |



Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                     |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                                            |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C                                                                    | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от -40 до +65<br>от +10 до +30<br>от -20 до +50<br>от -10 до +55 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>2<br>250000<br>24<br>35000<br>1<br>74500<br>24                                                                                                                              |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>УСПД:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее<br>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                        | 300<br>30<br>45<br>5<br>3,5                                                                                                                                                           |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал УСПД:

- ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
- попыток несанкционированного доступа;
- связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
- перезапусков ИВКЭ;
- фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- результатов самодиагностики;
- отключения питания.

– журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИВКЭ «Журналы событий» ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

- ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему АИИС КУЭ ООО «Арктик-Энерго» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение                | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                | ТПОЛ-10                    | 4                    |
| Трансформатор тока                                | ТТИ-А                      | 3                    |
| Трансформатор тока                                | ТТИ-40                     | 3                    |
| Трансформатор напряжения                          | НАМИТ-10                   | 2                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | A1805RL-P4GB-DW-4          | 4                    |
| УСПД                                              | RTU-327L                   | 1                    |
| УССВ                                              | УССВ-2                     | 1                    |
| Программное обеспечение                           | АльфаЦЕНТР                 | 1                    |
| Паспорт-Формуляр                                  | РЭСС.411711.АИИС.1010.2 ПФ | 1                    |

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Арктик-Энерго», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп»  
(АО «РЭС Групп»)  
ИНН 3328489050  
Адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9  
Юридический адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9  
Телефон: 8 (4922) 22-21-62  
Факс: 8 (4922) 42-31-62  
E-mail: post@orem.su

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Арктик-Энерго» (ООО «Арктик-Энерго»)  
ИНН 5107910347  
Адрес: 184511, Мурманская область, г. Мончегорск, пр-кт Metallургов, д. 45 к. 2

**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп»  
(АО «РЭС Групп»)  
ИНН 3328489050  
Адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9  
Юридический адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9  
Телефон: 8 (4922) 22-21-62  
Факс: 8 (4922) 42-31-62  
E-mail: post@orem.su  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312736. Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице 17.07.2019 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85651-22

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Арктик-Энерго»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Арктик-Энерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту – ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных RTU-327L (далее по тексту – УСПД), каналобразующую аппаратуру, блок коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – БКВ).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК) ООО «Арктик-Энерго», включает в себя технические средства приема-передачи данных (каналобразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, сервер баз данных (далее по тексту – БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее по тексту – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов. Сервер АИИС КУЭ ежедневно формирует и в автоматическом режиме или по запросу отправляет с помощью электронной почты по сети Internet по протоколу ТСП/IP отчеты с использованием электронной подписи (далее по тексту – ЭП) с результатами измерений в формате XML в заинтересованные организации. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ - ИИК, ИВКЭ и ИВК.

СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS, подключенный к серверу БД, блока коррекции времени, подключенному к УСПД, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД; коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на  $\pm 1$  с. Блок коррекции времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД; коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени блока коррекции времени более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков осуществляется от часов УСПД. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении часов УСПД и часов счетчиков более чем на  $\pm 2$  с.

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

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 15.10.05                               |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54               |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                            |

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

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

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

# Метрологические и технические характеристики

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

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

| Номер ИК | Наименование объекта           | Измерительные компоненты                              |                                                           |                                                         |                                                                                           | Вид электро-энергии    | Метрологические характеристики ИК |                                     |
|----------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|          |                                | ТТ                                                    | ТН                                                        | Счётчик                                                 | УСПД / УССВ / БКВ                                                                         |                        | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих усло-виях, % |
| 1        | 2                              | 3                                                     | 4                                                         | 5                                                       | 6                                                                                         | 7                      | 8                                 | 9                                   |
| 1        | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.1 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 | RTU-327L<br>Рег. № 82466-21 /<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13 /<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5                      | ±4,1<br>±7,1                        |
| 2        | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.2 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                           | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5                      | ±4,1<br>±7,1                        |
| 3        | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.4 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                           | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5                      | ±4,1<br>±7,1                        |
| 4        | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.6 | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 2473-05    | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                           | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5                      | ±4,1<br>±7,1                        |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                               | 3                                                     | 4                                                                | 5                                                       | 6                                                                                               | 7                      | 8            | 9            |
|----|---------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 5  | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.10 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 | RTU-327L<br>Рег. № 82466-21<br>/<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br>/<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5 | ±4,1<br>±7,1 |
| 6  | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.14 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5 | ±4,1<br>±7,1 |
| 7  | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.16 | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 2473-05    | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5 | ±4,1<br>±7,1 |
| 8  | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.19 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5 | ±4,1<br>±7,1 |
| 9  | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.21 | ТОЛ-10-I<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 15128-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,5 | ±4,1<br>±7,1 |
| 10 | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.23 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 1261-08   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                               | 3                                                       | 4                                                                 | 5                                                       | 6                                                                                               | 7                      | 8            | 9            |
|----|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 11 | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.25 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 1261-08     | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 20186-00  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 | RTU-327L<br>Рег. № 82466-21<br>/<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br>/<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 12 | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.31 | ТОЛ-10-І<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 15128-07   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 20186-00  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 13 | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.37 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 200/5<br>Рег. № 1856-63     | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 831-69        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 14 | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.39 | ТПОЛ - 10<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 831-69        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,0<br>±6,9 |
| 15 | ПС-370 35/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.40 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 1261-59     | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 831-69        | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 16 | ПС-11А 150/10 кВ ЗРУ-10 кВ яч.7 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 1276-59      | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                   | 3                                                                                                         | 4                                                                 | 5                                                       | 6                                                                                               | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 17 | ПС-11А 150/10 кВ<br>ЗРУ-10 кВ яч.13 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 1276-59                                                        | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 | RTU-327L<br>Рег. № 82466-21<br>/<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br>/<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 18 | ПС-11А 150/10 кВ<br>ЗРУ-10 кВ яч.53 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 1276-59<br>ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 2363-68 | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04 | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 19 | ПС-11Б 150/10 кВ<br>ЗРУ-10 кВ яч.6  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 1261-08                                                       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 20186-00  | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 20 | ПС-11Б 150/10 кВ<br>ЗРУ-10 кВ яч.38 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ 400/5<br>Рег. № 1276-59                                                        | НТМИ-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 831-53           | A1805RAL-P4G-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 21 | ПС-11Б 150/10 кВ<br>ЗРУ-10 кВ яч.1  | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,2S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 30709-11                                                     | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 20186-00  | A1805RL-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |                                                                                                 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,0 | ±3,4<br>±6,0 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                   | 3                                                     | 4                                                       | 5                                                           | 6                                                                                               | 7                      | 8            | 9            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПС-11Б 150/10 кВ<br>ЗРУ-10 кВ яч.21 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,2S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 30709-11 | НТМИ-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 831-53 | A1805RL-P4GB-<br>DW-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 | RTU-327L<br>Рег. № 82466-21<br>/<br>УССВ-2<br>Рег. № 54074-13<br>/<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,0 | ±3,4<br>±6,0 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                                                       |                                                         |                                                             |                                                                                                 |                        | ±5           |              |
| <p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos\varphi = 0,8</math> инд, <math>I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 22 от минус 40 до плюс 65 °С.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, К<sub>тт</sub> – коэффициент трансформации трансформаторов тока, К<sub>тн</sub> – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</p> <p>5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, УСПД, УССВ, БКВ на однотипный утвержденного типа, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.</p> <p>6 Допускается замена сервера БД АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>7 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>8 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> |                                     |                                                       |                                                         |                                                             |                                                                                                 |                        |              |              |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 22                                                                                                                                                                                                     |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения БКВ, °C                                                                                                               | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,5 до 50,5<br>от -40 до +35<br>от -40 до +65<br>от +10 до +30<br>от -10 до +60<br>от -10 до +55<br>от -40 до +55 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>БКВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>2<br>250000<br>24<br>74500<br>24<br>35000<br>24<br>35000<br>1                                                                                                                                |

Продолжение таблицы 3

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации                                                                                                                            |     |
| Счетчики электроэнергии:                                                                                                                               |     |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее                                                                                | 300 |
| - при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                | 30  |
| УСПД:                                                                                                                                                  |     |
| - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее | 45  |
| - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее                                                                                          | 5   |
| Сервер:                                                                                                                                                |     |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                               | 3,5 |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- журнал УСПД:
  - ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
  - попыток несанкционированного доступа;
  - связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
  - перезапусков ИВКЭ;
  - фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - результатов самодиагностики;
  - отключения питания.
- журнал сервера:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
  - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
  - пропадание питания;

- замена счетчика;
- полученные с уровней ИВКЭ «Журналы событий» ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему АИИС КУЭ ООО «Арктик-Энерго» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование             | Обозначение    | Количество, шт./экз. |
|--------------------------|----------------|----------------------|
| Трансформатор тока       | ТОЛ-10-I       | 16                   |
| Трансформатор тока       | ТЛМ-10         | 4                    |
| Трансформатор тока       | ТПОЛ-10        | 8                    |
| Трансформатор тока       | ТВЛМ-10        | 2                    |
| Трансформатор тока       | ТПОЛ - 10      | 2                    |
| Трансформатор тока       | ТПЛ-10         | 7                    |
| Трансформатор тока       | ТПЛМ-10        | 1                    |
| Трансформатор тока       | ТЛП-10         | 6                    |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-10        | 2                    |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-10-95УХЛ2 | 2                    |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66     | 1                    |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ.06-10     | 6                    |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10        | 1                    |

Продолжение таблицы 4

|                                                   |                            |    |
|---------------------------------------------------|----------------------------|----|
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | A1805RAL-P4G-DW-4          | 20 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | A1805RL-P4GB-DW-4          | 2  |
| УСПД                                              | RTU-327L                   | 1  |
| УССВ                                              | УССВ-2                     | 1  |
| БКВ                                               | ЭНКС-2                     | 1  |
| Программное обеспечение                           | АльфаЦЕНТР                 | 1  |
| Паспорт-Формуляр                                  | РЭСС.411711.АИИС.1010.1 ПФ | 1  |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Арктик-Энерго», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Юридический адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Арктик-Энерго» (ООО «Арктик-Энерго»)

ИНН 5107910347

Адрес: 184511, Мурманская область, г. Мончегорск, пр-кт Metallургов, д. 45 к. 2



**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

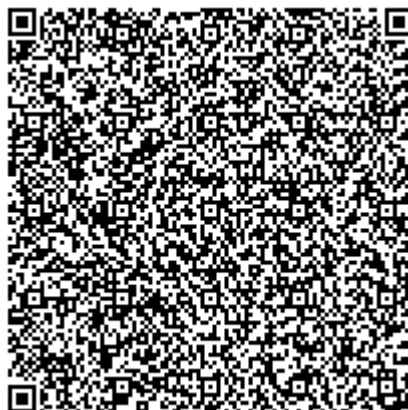
Юридический адрес: 600017, область Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти,  
д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: [post@orem.su](mailto:post@orem.su)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312736. Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице 17.07.2019 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85652-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы спектра FPL1000**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы спектра FPL1000 предназначены для измерений частоты и уровня мощности непрерывных и импульсно-модулированных СВЧ сигналов.

**Описание средства измерений**

Конструктивно анализаторы спектра FPL1000 выполнены в виде переносного лабораторного прибора, на передней панели которого расположены органы управления, входной высокочастотный разъем и жидкокристаллический цветной дисплей. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы спектра FPL1000 обеспечивают подключение по интерфейсам LAN и GPIB (опционально).

Принцип действия анализаторов спектра FPL1000 основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки.

В низкочастотной области предусмотрена непосредственная подача сигнала с частотой до 2 МГц на АЦП в обход смесителя. Для фильтрации зеркальных каналов приема анализаторы спектра оснащены переключаемыми фиксированными фильтрами до 7 ГГц и перестраиваемым ЖИГ-фильтром свыше 7 ГГц. ЖИГ-фильтр может быть опционально отключаемым для анализа широкополосных сигналов в высокочастотной области. Информация о сигнале, полученная в блоке цифровой обработки, выводится на экран прибора в виде спектрограмм и цифровых значений.

К данному типу анализаторов спектра FPL1000 относятся следующие модификации: FPL1003, FPL1007, FPL1014, FPL1026. Модификации отличаются диапазоном рабочих частот и могут быть оснащены следующими опциями:

- В4 – опорный генератор повышенной точности;
- В5 – плата дополнительных интерфейсов (выход ПЧ; контроль генератора шума);
- В9 – следящий генератор;
- В10 – интерфейс GPIB;
- В11 – отключение ЖИГ-фильтра;
- В22 – предусилитель;
- В25 – электронный аттенюатор с шагом 1 дБ;
- В30 – питание от сети постоянного тока;
- В31 – встроенная аккумуляторная батарея;
- В40 – полоса анализа 40 МГц;
- К7 – измерительный демодулятор АМ/ЧМ;
- К30 – измерение коэффициента шума;

К40 – измерение фазового шума;  
К70 – анализ сигналов с квадратурной модуляцией.

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель анализаторов спектра FPL1000. Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в формате шести цифр наносится методом наклейки на заднюю панель.

Информация о модификации СИ наносится методом наклейки на переднюю панель. Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы спектра FPL1000 имеют защитную наклейку завода-изготовителя, закрывающую стык передней или задней панели прибора и корпуса прибора.

Общий вид анализаторов спектра FPL1000, обозначение мест для нанесения знака утверждения типа средства измерений и модификации средства измерений, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW FPL1000» предназначено для управления режимами работы анализаторов спектра FPL1000, обработки измерительных сигналов, управления работой приборов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение «FW FPL1000» предназначено только для работы с анализаторами спектра FPL1000 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов спектра FPL1000 за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение     |
|-------------------------------------------|--------------|
| Идентификационное наименование ПО         | FW FPL1000   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.81 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -            |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                               |                       | Значение                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                         |                       | 2                                         |
| Диапазон частот, Гц                                                                                                                                                                                       | FPL1003               | от $5 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$       |
|                                                                                                                                                                                                           | FPL1007               | от $5 \cdot 10^3$ до $7,5 \cdot 10^9$     |
|                                                                                                                                                                                                           | FPL1014               | от $5 \cdot 10^3$ до $1,4 \cdot 10^{10}$  |
|                                                                                                                                                                                                           | FPL1026               | от $5 \cdot 10^3$ до $2,65 \cdot 10^{10}$ |
| Номинальное значение частоты опорного генератора, Гц                                                                                                                                                      |                       | $1 \cdot 10^7$                            |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_{оп}$                                                                                                          | штатно                | $\pm 1 \cdot 10^{-6}$                     |
|                                                                                                                                                                                                           | опция В4              | $\pm 1 \cdot 10^{-7}$                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $F_{изм}$ в режиме частотомера, Гц                                                                                                           |                       | $\pm(\delta_{оп} \cdot F_{изм} + R)$      |
| Разрешение частотомера R, Гц                                                                                                                                                                              |                       | 1                                         |
| Диапазон установки полос обзора, Гц                                                                                                                                                                       |                       | 0; от 10 до полного диапазона частот      |
| Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц (для режима анализатора спектра и для опции К40) в полосе пропускания 1 Гц относительно уровня несущей, при отстройке от несущей, дБн/Гц <sup>1</sup> , не более   | 1 кГц                 | -99                                       |
|                                                                                                                                                                                                           | 10 кГц                | -105                                      |
|                                                                                                                                                                                                           | 100 кГц               | -110                                      |
|                                                                                                                                                                                                           | 1 МГц                 | -130                                      |
| Полосы пропускания фильтров ПЧ по уровню минус 3 дБ с шагом 1-2-3-5, Гц                                                                                                                                   |                       | от 1 до $10^7$                            |
| Полосы пропускания видеофильтра с шагом 1-2-3-5, Гц                                                                                                                                                       |                       | от 1 до $10^7$                            |
| Полоса анализа сигналов для модификаций FPL1003 и FPL1007, Гц                                                                                                                                             | штатно                | $1 \cdot 10^7$                            |
|                                                                                                                                                                                                           | опция В40             | $4 \cdot 10^7$                            |
| Полоса анализа сигналов для модификаций FPL1014 и FPL1026 для частот до 6 ГГц, Гц                                                                                                                         | штатно                | $1 \cdot 10^7$                            |
|                                                                                                                                                                                                           | опция В40             | $4 \cdot 10^7$                            |
| Полоса анализа сигналов для модификаций FPL1014 и FPL1026 для частот свыше 6 ГГц, Гц                                                                                                                      | штатно                | $1 \cdot 10^7$                            |
|                                                                                                                                                                                                           | опция В40 и опция В11 | $4 \cdot 10^7$                            |
| Диапазон измеряемых уровней, дБ (1 мВт)                                                                                                                                                                   |                       | от среднего уровня шумов до +30           |
| Средний уровень собственных шумов (для режима анализатора спектра и опции К30), приведенный к полосе пропускания 1 Гц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя, дБ (1 мВт), не более |                       | см. таблицы 3 и 4                         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала минус 10 дБ (1 мВт) на частоте 50 МГц, дБ                                                                           |                       | $\pm 0,3$                                 |

<sup>1</sup> Здесь и далее: дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведенное к полосе пропускания 1 Гц

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          | 2          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 50 МГц при выключенном предусилителе и значениях аттенюатора СВЧ от 10 до 40 дБ, в диапазоне частот, дБ, не более                                                                                                                                                           | от 3 МГц до 3 ГГц включ. | $\pm 0,3$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 3 до 7,5 ГГц включ.  | $\pm 0,6$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 7,5 до 14 ГГц включ. | $\pm 1,5$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 14 до 26,5 ГГц       | $\pm 2,0$  |
| Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ с шагом 5 дБ и шагом 1 дБ для опции В25 дБ                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          | от 0 до 45 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 50 МГц относительно ослабления 10 дБ, дБ                                                                                                                                                                   |                          | $\pm 0,2$  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения мощностей (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ), в диапазоне от 0 до минус 50 дБ, дБ                                                                                                                                                                                                        |                          | $\pm 0,1$  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за переключения полосы пропускания (ПП) фильтров ПЧ относительно полосы пропускания 10 кГц, дБ                                                                                                                                                                        | ПП < 100 кГц             | $\pm 0,1$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПП $\geq$ 100 кГц        | $\pm 0,2$  |
| Доверительные границы абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне от минус 50 дБ до 0 дБ относительно опорного уровня минус 10 дБ (1 мВт), при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, значениях аттенюатора СВЧ 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, 40 дБ, выключенном предусилителе, вероятность 0,95, в зависимости от диапазона частот, дБ | от 3 МГц до 3 ГГц включ. | $\pm 0,5$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 3 до 7,5 ГГц включ.  | $\pm 0,8$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 7,5 до 14 ГГц включ. | $\pm 1,2$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 14 до 26,5 ГГц       | $\pm 1,8$  |
| Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка $L_{ИМ3}$ , выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ), в диапазоне частот при выключенном предусилителе, дБ (1 мВт), не менее                                                                                                                                                     | от 10 до 300 МГц включ.  | 13         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 0,3 до 3 ГГц включ.  | 17         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 3 до 6 ГГц включ.    | 15         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 6 до 14 ГГц включ.   | 13         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | св. 14 до 20 ГГц         | 12         |
| ТОИ = $(2 \cdot L_{смес.} - L_{ИМ3})/2$ , где $L_{смес.}$ – уровень входного сигнала смесителя, дБ (1 мВт)                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |            |
| Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, в диапазоне частот свыше 1 МГц, дБ (1 мВт), не более                                                                                                                                                                                                                                                        |                          | -90        |
| КСВН входа при значении аттенюатора СВЧ 10 дБ, в диапазоне частот свыше 10 МГц, не более                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          | 2,2        |

Окончание таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                           |                                       | 2                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Измерительный демодулятор АМ/ЧМ (опция К7)                                                                                                                                                  |                                       |                                            |
| Диапазон измерений пикового значения коэффициента амплитудной модуляции $K_{AM}$ , %                                                                                                        |                                       | от 0 до 100                                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $K_{AM}$ , % при частоте модулирующего сигнала не более 1 МГц, %                                                                       |                                       | $\pm(0,2 + 0,01 \cdot K_{AM})$             |
| Максимальное значение девиации частоты $F_{ДЕВ}$ входного сигнала для сигналов с частотной модуляцией в диапазоне несущих частот при частоте модулирующего сигнала $F_{МОД} \leq 1$ МГц, Гц |                                       | $1 \cdot 10^6$                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты при полосе анализа от $3,3 \cdot (F_{МОД} + F_{ДЕВ})$ до $10 \cdot (F_{МОД} + F_{ДЕВ})$ для $F_{МОД} \leq 1$ МГц, Гц  |                                       | $\pm(0,01 \cdot (F_{МОД} + F_{ДЕВ}) + 20)$ |
| Анализ сигналов с квадратурной модуляцией (опция К70)                                                                                                                                       |                                       |                                            |
| Остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки модуляции для модуляции QPSK и частоты несущей 1 ГГц в зависимости от скорости модуляции, %, не более                             | 100 кГц                               | 0,6                                        |
|                                                                                                                                                                                             | 1 МГц                                 | 0,9                                        |
|                                                                                                                                                                                             | 10 МГц                                | 1,1                                        |
|                                                                                                                                                                                             | (опция В40)                           |                                            |
| Следящий генератор (опция В9)                                                                                                                                                               |                                       |                                            |
| Диапазон частот, Гц                                                                                                                                                                         | модификация FPL1003                   | от $5 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$        |
|                                                                                                                                                                                             | модификации FPL1007, FPL1014, FPL1026 | от $5 \cdot 10^3$ до $7,5 \cdot 10^9$      |
| Разрешение по установке частоты, Гц                                                                                                                                                         |                                       | 0,01                                       |
| Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц и уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в полосе пропускания 1 Гц относительно уровня несущей, при отстройке от несущей, дБн/Гц, не более            | 10 кГц                                | -102                                       |
|                                                                                                                                                                                             | 100 кГц                               | -105                                       |
|                                                                                                                                                                                             | 1 МГц                                 | -117                                       |
| Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала 0 дБ (1 мВт) и частоты свыше 100 кГц, дБ относительно несущей, не более                                                     |                                       | -30                                        |
| Диапазон установки уровня, дБ (1 мВт)                                                                                                                                                       |                                       | от -50 до 0                                |
| Разрешение по установке уровня, дБ                                                                                                                                                          |                                       | 0,1                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного синусоидального сигнала минус 10 дБ (1 мВт), дБ                                                                       | от 100 кГц до 3 ГГц включ.            | $\pm 1,5$                                  |
|                                                                                                                                                                                             | св. 3 до 7,5 ГГц                      | $\pm 2,0$                                  |

Таблица 3 – Метрологические характеристики. Средний уровень собственных шумов при выключенном или отсутствующем предусилителе, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более

| Диапазон частот            | модификации<br>FPL1003, FPL1007 | модификации<br>FPL1014, FPL1026 |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| от 100 кГц до 5 МГц включ. | -140                            | -140                            |
| св. 5 МГц до 3 ГГц включ.  | -149                            | -147                            |
| св. 3 до 5 ГГц включ.      | -143                            | -143                            |
| св. 5 до 6 ГГц включ.      | -140                            | -143                            |
| св. 6 до 7,5 ГГц включ.    | -140                            | -141                            |
| св. 7,5 до 14 ГГц включ.   | -                               | -141                            |
| св. 14 до 20 ГГц включ.    | -                               | -135                            |
| св. 20 до 26,5 ГГц         | -                               | -132                            |

Таблица 4 – Метрологические характеристики. Средний уровень собственных шумов при включенном предусилителе, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более

| Диапазон частот            | модификации<br>FPL1003, FPL1007 | модификации<br>FPL1014, FPL1026 |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| от 3 МГц до 10 МГц включ.  | -155                            | -                               |
| св. 10 МГц до 2 ГГц включ. | -163                            | -160                            |
| св. 2 до 3 ГГц включ.      | -162                            | -158                            |
| св. 3 до 5 ГГц включ.      | -158                            | -158                            |
| св. 5 до 6 ГГц включ.      | -156                            | -158                            |
| св. 6 до 7 ГГц включ.      | -156                            | -158                            |
| св. 7 до 7,5 ГГц включ.    | -155                            | -158                            |
| св. 7,5 до 18 ГГц включ.   | -                               | -158                            |
| св. 18 до 26,5 ГГц         | -                               | -156                            |

Таблица 5 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                               |                                          | Значение                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| Тип разъема СВЧ<br>входа                                                                                  | модификации<br>FPL1003, FPL1007, FPL1014 | тип N, «розетка»              |
|                                                                                                           | модификация FPL1026                      | 2,92 мм, «розетка»            |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц   |                                          | от 100 до 240<br>от 50 до 400 |
| Напряжение питания постоянного тока (опция В30), В                                                        |                                          | от 12 до 24                   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                       | штатно                                   | 250                           |
|                                                                                                           | с опцией В31                             | 400                           |
| Масса, кг, не более                                                                                       |                                          | 9                             |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм                                                            |                                          | 408×186×235                   |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, % |                                          | от +20 до +30<br>от 40 до 90  |



Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики                                                                                         | Значение                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Условия хранения и транспортирования:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, % | от -20 до +70<br>от 20 до 90 |
| Время прогрева, мин                                                                                                 | 30                           |

**Знак утверждения типа наносится**

на переднюю панель анализаторов спектра FPL1000 в соответствии с рисунком 1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                 | Обозначение                                                   | Количество           |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
| Анализатор спектра FPL1000                                                   | модификация FPL1003<br>или FPL1007 или FPL1014<br>или FPL1026 | 1 шт.                |
| Опция опорного генератора повышенной точности                                | B4                                                            | по отдельному заказу |
| Опция платы дополнительных интерфейсов (выход ПЧ; контроль генератора шума); | B5                                                            | по отдельному заказу |
| Опция следящего генератора                                                   | B9                                                            | по отдельному заказу |
| Опция интерфейса GPIB                                                        | B10                                                           | по отдельному заказу |
| Опция отключения ЖИГ-фильтра                                                 | B11                                                           | по отдельному заказу |
| Опция предусилителя                                                          | B22                                                           | по отдельному заказу |
| Опция электронного аттенюатора с шагом 1 дБ                                  | B25                                                           | по отдельному заказу |
| Опция питания от сети постоянного тока                                       | B30                                                           | по отдельному заказу |
| Опция встроенной аккумуляторной батареи                                      | B31                                                           | по отдельному заказу |
| Опция полосы анализа 40 МГц                                                  | B40                                                           | по отдельному заказу |
| Опция измерительного демодулятора АМ/ЧМ                                      | K7                                                            | по отдельному заказу |
| Опция измерения коэффициента шума                                            | K30                                                           | по отдельному заказу |
| Опция измерения фазового шума                                                | K40                                                           | по отдельному заказу |
| Опция анализа сигналов с квадратурной модуляцией                             | K70                                                           | по отдельному заказу |
| Комплект ЗИП                                                                 | -                                                             | 1 компл.             |
| Руководство по эксплуатации                                                  | -                                                             | 1 экз.               |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 8 “Порядок работы” руководства по эксплуатации

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра FPL1000**

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц

Приказ Росстандарта от 01.02.2022 № 233 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты

ГОСТ Р 8.717-2010 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний

Техническая документация правообладателя фирмы “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”

**Изготовитель**

“Rohde & Schwarz zavod Vimperk, s.r.o.”, Чехия

Адрес: Spidrova 49, 38501 Vimperk, Czechia

Телефон: +420 388 452 109

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

E-mail: [customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

**Правообладатель**

“Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия

Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany

Телефон: +49 89 41 29 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

E-mail: [customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

**Испытательный центр**

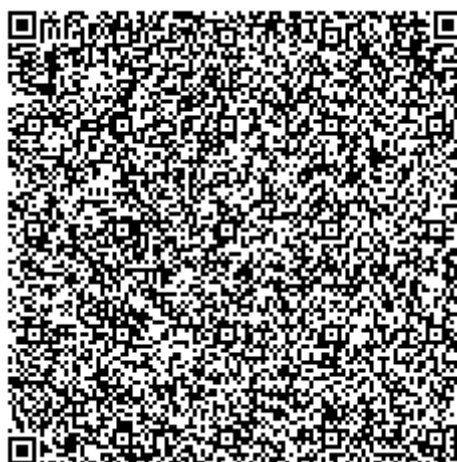
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»  
(ФБУ «Ростест-Москва»)

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85653-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО УК "Перспектива" Бабяково

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО УК "Перспектива" Бабяково (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер типа HP ProDesk 400 G6, устройство синхронизации времени типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчётных документов.

Передача информации в энергоснабжающую организацию, с последующей передачей в ПАК АО "АТС", за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО "СО ЕЭС" и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 "Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО "АТС", АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам" к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3, и при расхождении  $\pm 1$  с и более сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

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

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 84 установлен в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР". Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО "АльфаЦЕНТР" соответствует уровню – "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО "АльфаЦЕНТР"

| Идентификационные данные (признаки)             | Значения                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 17.01.02                 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | md5                              |

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование измерительного канала                             | Состав измерительного канала                      |                                                                  |                                                           |                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|          |                                                                | Трансформатор тока                                | Трансформатор напряжения                                         | Счетчик электрической энергии                             | ИВК                                          |
| 1        | 2                                                              | 3                                                 | 4                                                                | 5                                                         | 6                                            |
| 1        | ПС 110 кВ Воля №31<br>РУ-10 кВ, 1 СШ,<br>яч.13, КЛ-10 кВ ф. 2  | ТОЛ-СЭЩ<br>800/5<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 51623-12 | ЗНОЛ-СЭЩ<br>(10000:√3)/(100:√3)<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 54371-13 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 64450-16 | УСВ-3, рег. № 64242-16/<br>HP ProDesk 400 G6 |
| 2        | ПС 110 кВ Воля №31<br>РУ-10 кВ, 2 СШ,<br>яч.20, КЛ-10 кВ ф. 10 | ТОЛ-СЭЩ<br>800/5<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 51623-12 | ЗНОЛ-СЭЩ<br>(10000:√3)/(100:√3)<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 54371-13 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 64450-16 |                                              |

### 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 аналогичный утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. 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 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                 | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности, $\pm (\delta) \%$ | Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm (\delta) \%$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1, 2                                                                                                                                                                     | Активная<br>Реактивная    | 1,1<br>2,8                                      | 3,0<br>4,8                                                |
| Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), $(\pm) \text{ с}$ |                           |                                                 | 5                                                         |

### Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .
3. Границы погрешности результатов измерений приведены:
  - для нормальных условий: при  $\cos \varphi = 0,9$  и силе тока равной 100 % от  $I_{1 \text{ ном}}$ ;
  - для рабочих условий: при  $\cos \varphi = 0,8$  и силе тока равной 5 % от  $I_{1 \text{ ном}}$ , а также температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +30 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                         |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                         |
| <b>Нормальные условия:</b><br><b>параметры сети:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <b>температура окружающей среды, °C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | от 90 до 110<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от 49,6 до 50,4<br>от +21 до +25                                                                                                                  |
| <b>Условия эксплуатации:</b><br><b>параметры сети:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <b>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</b><br><b>температура окружающей среды для счетчиков, °C</b><br><b>температура окружающей среды для сервера ИВК, °C</b><br><b>атмосферное давление, кПа</b><br><b>относительная влажность, %, не более</b>                                                                    | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 0,5 <sub>инд.</sub> до 1<br>от 0,8 <sub>емк.</sub> до 1<br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +40<br>от -40 до +60<br>от +10 до +35<br>от 80,0 до 106,7<br>98 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br><b>Счетчики:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <b>УСВ-3:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <b>Сервер ИВК:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> | 165000<br>2<br>45000<br>2<br>20000<br>1                                                                                                                                                   |
| <b>Глубина хранения информации:</b><br><b>Счетчики:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <b>Сервер ИВК:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 113<br>3,5                                                                                                                                                                                |

Надежность системных решений:

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

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера:
  - параметрирования;
  - коррекции времени.
- коррекции времени в сервере.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                           | Обозначение            | Количество, шт. |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------|
| 1                                      | 2                      | 3               |
| Трансформатор тока                     | ТОЛ-СЭЩ                | 4               |
| Трансформатор напряжения               | ЗНОЛ-СЭЩ               | 6               |
| Счетчик электрической энергии          | ПСЧ-4ТМ.05МК.00        | 2               |
| Устройство синхронизации времени (УСВ) | УСВ-3                  | 1               |
| Сервер                                 | HP ProDesk 400 G6      | 1               |
| Документация                           |                        |                 |
| Паспорт-формуляр                       | 69729714.411713.084.ФО | 1               |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО УК "Перспектива" Бабяково. 69729714.411713.084.МВИ, аттестованном ООО "Энерготестконтроль", аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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**

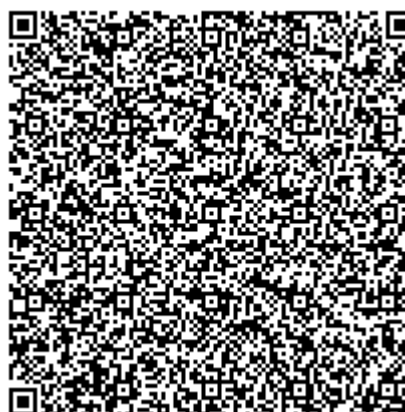
Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль"  
(ООО "Электроконтроль")  
ИНН: 7705939064  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9  
Телефон: (916) 295 36 77  
E-mail: eierygin@gmail.com

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Управляющая Компания "Перспектива"  
(ООО УК "Перспектива")  
ИНН 3661046176  
Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Свободы, д. 7, офис 1  
Телефон: (915) 586 77 79

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль"  
(ООО "Энерготестконтроль")  
ИНН: 9705008559  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1  
Телефон: (910) 403 02 89  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85654-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока встроенные SB 0,8**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока встроенные SB 0,8 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

**Описание средства измерений**

Трансформаторы тока смонтированы снаружи на высоковольтных вводах элегазовых выключателей. Трансформаторы тока помещены в съемный влагозащищенный корпус. Первичной обмоткой трансформаторов тока является токоведущий стержень, проходящий через ввод. Высоковольтная изоляция обеспечивается композиционным (полимерным) изолятором-покрышкой ввода, заполненным элегазом, напряжение по длине покрышки эффективно выравнивается посредством внутреннего экрана. Вторичные обмотки размещаются на тороидальных сердечниках, выполненных из ленты текстурированной кремнистой стали. Трансформаторы тока выполнены с вторичными обмотками, равномерно распределенными по сердечникам для обеспечения высокой точности. Выводы вторичных обмоток подключены к клеммным колодкам, закрепленным в шкафу управления выключателя. Клеммные колодки закрыты крышками с возможностью пломбирования для предотвращения несанкционированного доступа к выводам. На корпусе трансформаторов тока размещена маркировочная табличка с указанием технических данных.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока встроенные SB 0,8 зав. № 10004976, 10004977, 10004978, 10004979, 10004980, 10004981, 10004982, 10004983, 10004984, 10004985, 10004986, 10004987, 10004988, 10004989, 10004990, 10004991, 10004992, 10004993, 10004994, 10004995, 10004996, 10004997, 10004998, 10004999, 10-007802, 10-007804, 10-007807, 13011053, 13011054, 13011055.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения.

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

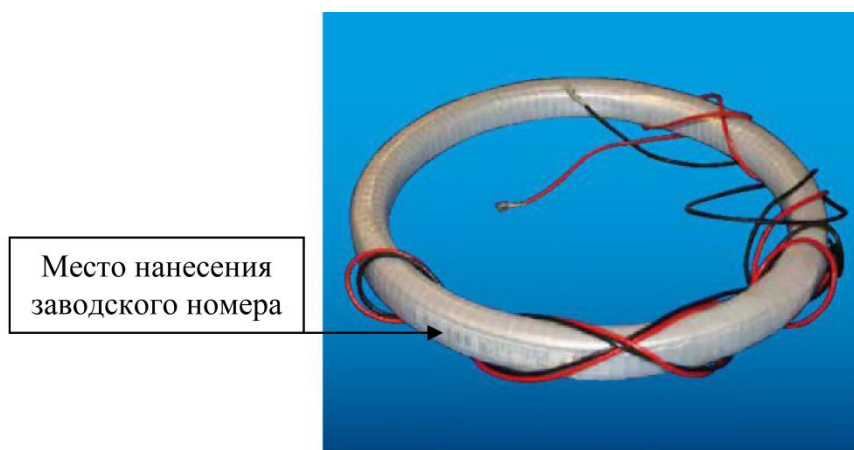


Рисунок 1. Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование трансформаторов тока не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                          | Значение для заводских номеров                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|                                                                                      | 10004976, 10004977, 10004978, 10004979, 10004980, 10004981, 10004982, 10004983, 10004984, 10004985, 10004986, 10004987, 10004988, 10004989, 10004990, 10004991, 10004992, 10004993, 10004994, 10004995, 10004996, 10004997, 10004998, 10004999 | 10-007802, 10-007804, 10-007807 | 13011053, 13011054, 13011055 |
| Номинальный первичный ток $I_{1ном}$ , А                                             | 500                                                                                                                                                                                                                                            | 1000                            | 600                          |
| Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$ , А                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                              | 1                               | 5                            |
| Номинальная частота $f_{ном}$ , Гц                                                   | 50                                                                                                                                                                                                                                             | 50                              | 50                           |
| Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета                  | 0,2S                                                                                                                                                                                                                                           | 0,5S                            | 0,2S                         |
| Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ ), В·А | 5                                                                                                                                                                                                                                              | 10                              | 60                           |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С | от -45 до +40 |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                  | Обозначение | Количество |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор тока встроенный | SB 0,8      | 1 шт.      |
| Паспорт                       | SB 0,8      | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.859-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).  
Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока

## Изготовитель

Фирма «ELEQ b.v.», Германия

Адрес: ELEQ b.v., Siemensstrasse 1, 50170 Kerpen- Sindorf, Germany

## Правообладатель

Фирма «ELEQ b.v.», Германия

Адрес: ELEQ b.v., Siemensstrasse 1, 50170 Kerpen- Sindorf, Germany

## 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, д.31

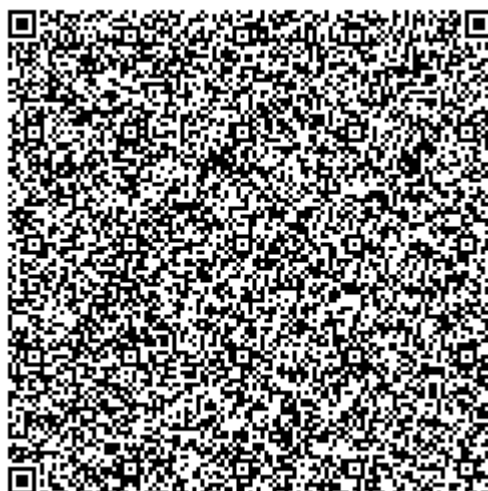
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85655-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Хабаровский трубный завод»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Хабаровский трубный завод» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ООО «Хабаровский трубный завод», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на  $\pm 2$  с. Часы счетчиков синхронизируются от сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 1.1.1.1                                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |

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

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

### Метрологические и технические характеристики

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

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

| Номер ИК   | Наименование ИК                                                                   | Измерительные компоненты                                   |                                                                                 |                                                                 |                         | Вид электро-энергии        | Метрологические характеристики ИК |                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|            |                                                                                   | ТТ                                                         | ТН                                                                              | Счётчик                                                         | УСВ                     |                            | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих усло-виях, % |
| 1          | 2                                                                                 | 3                                                          | 4                                                                               | 5                                                               | 6                       | 7                          | 8                                 | 9                                   |
| ПС Ильинка |                                                                                   |                                                            |                                                                                 |                                                                 |                         |                            |                                   |                                     |
| 1          | ВЛ-6 кВ ф.6 от ПС 35 кВ Ильинка, оп. 50, отпайка в сторону ТП-1278 6 кВ, ПКУ-6 кВ | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 100/5<br>Рег. № 32139-06   | ЗНОЛП<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$<br>Рег. № 23544-07 | Меркурий 234 ARTM-00 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 | УСВ-3<br>Рег № 51644-12 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8                  | ±3,3<br><br>±5,7                    |
| 2          | ТП-1278 6 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1                                                     | Т-0,66 М УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 71031-18 | -                                                                               | Меркурий 234 ART-03 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19    | УСВ-3<br>Рег № 51644-12 | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4                  | ±3,2<br><br>±5,6                    |

Продолжение таблицы 2

[illegible]



Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                                                                                                                               |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                       | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                      |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток для<br>ИК№№ 1-2, % от $I_{ном}$<br>ИК№№ 3-5, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения<br>счетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения<br>сервера, °C                                                                             | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 2 до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +70<br>от -40 до +60<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>для электросчетчика Меркурий 234 ARTM-00 PB.G<br>для электросчетчика Меркурий 234 ART-03 PR<br>для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М<br>для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.16<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>320000<br>220000<br>165000<br>2<br>70000<br>1                                                                                                         |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях,<br>сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                         | 113<br>45<br>3,5                                                                                                                                                |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                         | Тип/Обозначение              | Количество,<br>шт./Экз. |
|------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-СЭЩ-10                   | 2                       |
| Трансформатор тока                                   | Т-0,66 М УЗ                  | 3                       |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-СЭЩ-10                   | 2                       |
| Трансформатор тока                                   | ТТЭ                          | 6                       |
| Трансформатор напряжения                             | ЗНОЛП                        | 3                       |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ-10-95 УХЛ2              | 1                       |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | Меркурий 234 ARTM-00<br>PB.G | 1                       |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | Меркурий 234 ART-03<br>PR    | 1                       |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                  | 1                       |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.16              | 2                       |
| Устройство синхронизации времени                     | УСВ-3                        | 1                       |
| Программное обеспечение                              | ПК «Энергосфера»             | 1                       |
| Паспорт-Формуляр                                     | ЕГ.01.091-ПФ                 | 1                       |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Хабаровский трубный завод», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

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

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»

(ООО «ЕЭС-Гарант»)

ИНН 5024173259

Адрес: 143421, Московская область, г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й, д.5, стр. 3, офис 4012

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Хабаровский трубный завод»  
(ООО «ХТЗ»)

ИНН 2720054148

Адрес: 680509, Хабаровский край, Хабаровский район, с. Ильинка, 2 км на Северо-Восток от с. Ильинка

Телефон: +7 (924) 300-30-10

Факс: +7 (495) 980-59-08

**Испытательный центр**

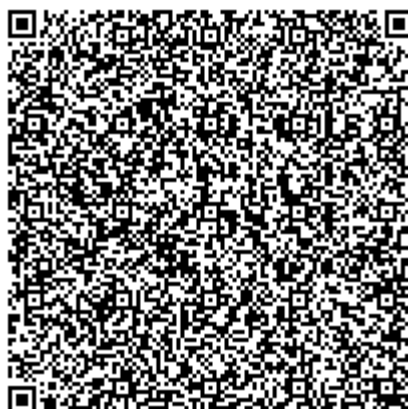
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

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

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.312429 в Реестре аккредитованных лиц



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1237**

Регистрационный № 85656-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения емкостные ОТСФ 363**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы напряжения емкостные ОТСФ 363 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для применения в электрических цепях переменного тока промышленной частоты с целью передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления.

**Описание средства измерений**

Конструктивно трансформаторы напряжения представляют собой бак с установленным на нем изолятором из алюмооксидного фарфора (покрышкой).

Трансформаторы напряжения состоят из емкостного делителя напряжения и электромагнитного устройства (далее по тексту - ЭМУ). Делитель напряжения представляет собой колонну, состоящую из набора конденсаторов с бумажно-пропиленовой изоляцией обкладок, пропитанных синтетическим маслом и помещенных в фарфоровую крышку. Высоковольтный ввод расположен на верхнем фланце делителя.

К выходу делителя подключено ЭМУ, состоящее из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора напряжения. Первичная обмотка электромагнитного трансформатора секционирована для корректировки коэффициента трансформации. ЭМУ имеет несколько вторичных обмоток и заключено в герметичный бак, заполненный маслом.

Корпус ЭМУ служит основанием для монтажа колонны емкостного делителя и имеет четыре опоры для монтажа.

Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке, закрепленной сбоку ЭМУ и закрытой съемной пломбируемой крышкой. На крышке размещена табличка с указанием основных характеристик.

Трансформаторы напряжения предназначены для наружной установки. Рабочее положение трансформаторов напряжения в пространстве - вертикальное.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя. Трансформаторы напряжения относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные ОТСФ 363 зав. № 307711.20.01, 307711.20.02, 307711.20.03.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения.

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



Рисунок 1. Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                     | Значение для заводских номеров           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                 | 307711.20.01, 307711.20.02, 307711.20.03 |
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$ , кВ | 330/ $\sqrt{3}$                          |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$ , В  | 100/ $\sqrt{3}$                          |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                       | 50                                       |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983          | 0,2; 0,5                                 |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А            | 10; 200                                  |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С | от -60 до +50 |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование             | Обозначение | Количество |
|--------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор напряжения | OTCF 363    | 1 шт.      |
| Паспорт                  | OTCF 363    | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3453 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ

## Изготовитель

Фирма «GE Grid Solutions», США  
Адрес: One Ritz Avenue, Waynesboro, GA, 30830, USA  
Web-сайт: [www.gegridsolutions.com](http://www.gegridsolutions.com)

## Правообладатель

Фирма «GE Grid Solutions», США  
Адрес: One Ritz Avenue, Waynesboro, GA, 30830, USA  
Web-сайт: [www.gegridsolutions.com](http://www.gegridsolutions.com)

## 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, д.31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11  
Факс: +7 (499) 124-99-96  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

