

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 27 » января 2025 г. № 170

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений

| № п/п | Наименование типа         | Обозначение типа | Код характера производства | Рег. Номер | Зав. номер(а)                                                             | Изготовители                                                                                    | Правообладатель                                                                                 | Код идентификации производства | Методика поверки                                                        | Интервал между поверками | Заявитель                                                                                       | Юридическое лицо, проводившее испытания              | Дата утверждения акта |
|-------|---------------------------|------------------|----------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | 2                         | 3                | 4                          | 5          | 6                                                                         | 7                                                                                               | 8                                                                                               | 9                              | 10                                                                      | 11                       | 12                                                                                              | 13                                                   | 14                    |
| 1.    | Газоанализаторы кислорода | EMD              | С                          | 94433-25   | EMD-485D, зав. № 005355; EMD-482D, зав. № 005321; EMD-485M, зав. № 002644 | «Southland Sensing Ltd.», США                                                                   | «Southland Sensing Ltd.», США                                                                   | ОС                             | МП 242-2589-2024 «ГСИ. Газоанализаторы кислорода EMD. Методика поверки» | 1 год                    | Общество с ограниченной ответственностью «ВИЛИТЕК» (ООО «ВИЛИТЕК»), г. Москва                   | ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург | 14.10.2024            |
| 2.    | Вольтметры                | Проф-КиП С502    | С                          | 94434-25   | 001, 003                                                                  | Общество с ограниченной ответственностью «Проф-КиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи | Общество с ограниченной ответственностью «Проф-КиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи | ОС                             | РТ-МП-798-551-2024 «ГСИ. Вольтметры Проф-КиП С502. Методика поверки»    | 1 год                    | Общество с ограниченной ответственностью «Проф-КиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи | ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва                      | 30.09.2024            |
| 3.    | Вольтметры                | Проф-КиП С500    | С                          | 94435-25   | 004, 002                                                                  | Общество с ограниченной ответственностью «Проф-                                                 | Общество с ограниченной ответственностью «Проф-                                                 | ОС                             | РТ-МП-797-551-2024 «ГСИ. Вольтмет-                                      | 1 год                    | Общество с ограниченной ответственностью «Проф-                                                 | ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва                      | 30.09.2024            |

|    |                                                                 |                         |   |          |                                                |                                                                                                 |                                                                                                                       |    |                                                                                                               |        |                                                                                                 |                                   |            |
|----|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|    |                                                                 |                         |   |          |                                                | КиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи                                                | КиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи                                                                      |    | ры Проф-КиП С500. Методика поверки»                                                                           |        | КиП» (ООО «ПрофКиП»), Московская обл., г. Мытищи                                                |                                   |            |
| 4. | Система измерений количества и показателей качества нефти № 805 | Обозначение отсутствует | Е | 94436-25 | 01/ЖК/1607                                     | Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИ-СТЕМ» (АО НИЦ «ИНКОМСИ-СТЕМ»), г. Казань | Общество с ограниченной ответственностью «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга» (ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга»), г. Москва | ОС | МП 2404/1-311229-2024»ГСИ. Система измерений количества и показателей качества нефти № 805. Методика поверки» | 1 год  | Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИ-СТЕМ» (АО НИЦ «ИНКОМСИ-СТЕМ»), г. Казань | ООО ЦМ «СТП», г. Казань           | 29.04.2024 |
| 5. | Измерители параметров электробезопасности                       | АКИП-8408               | С | 94437-25 | мод. АКИП-8408/2: зав. № 2401071               | «CHANG-ZHOU CHUANGKAI ELECTRONIC CO., LTD», Китай                                               | «CHANG-ZHOU CHUANGKAI ELECTRONIC CO., LTD», Китай                                                                     | ОС | МП-ПР-39-2024 «ГСИ. Измерители параметров электробезопасности АКИП-8408. Методика поверки»                    | 1 год  | Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва                        | АО «ПриСТ», г. Москва             | 19.11.2024 |
| 6. | Ротаметры                                                       | HF25                    | С | 94438-25 | 21090118-1, 22110100-1, 21090118-2, 22120206-8 | «Shanghai Xingshen Instrument Co., Ltd», КНР                                                    | «Shanghai Xingshen Instrument Co., Ltd», КНР                                                                          | ОС | МП 208-108-2024 «ГСИ. Ротаметры HF25. Методика поверки»                                                       | 4 года | «Mambo Technical Service Co., Ltd», КНР                                                         | ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва | 20.11.2024 |
| 7. | Система автоматизированная информационно-измеритель-            | Обозначение отсутствует | Е | 94439-25 | 1317.1                                         | Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»), г. Владимир                                  | Общество с ограниченной ответственностью «ОСК-Энерго» (ООО «ОСК-                                                      | ОС | МП СМО-1010-2024 «ГСИ. Система автоматизированная                                                             | 4 года | Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»), г. Владимир                                  | АО «РЭС Групп», г. Владимир       | 10.10.2024 |

|    |                                                                                                                        |                         |   |          |        |                                                                                                    |                                                                                                    |    |                                                                                                                                                  |        |                                                                                                             |                                                                    |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
|    | ная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «ЮЦСС» (п. Красные Баррикады))                  |                         |   |          |        |                                                                                                    | Энерго)), г. Санкт-Петербург                                                                       |    | информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «ЮЦСС» (п. Красные Баррикады)). Методика поверки» |        |                                                                                                             |                                                                    |            |
| 8. | Пистонфон                                                                                                              | 42АА                    | Е | 94440-25 | 586659 | G.R.A.S. Sound & Vibration A/S, Дания                                                              | G.R.A.S. Sound & Vibration A/S, Дания                                                              | ОС | МП 340-07-24 «ГСИ. Пистонфон 42АА. Методика поверки»                                                                                             | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью «Компания ОКТАВА+» (ООО «Компания ОКТАВА+»), г. Москва             | ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево | 04.10.2024 |
| 9. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Ста- | Обозначение отсутствует | Е | 94441-25 | 633    | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | ОС | МП-167-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии                                      | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва | ООО «Энергест», Московская обл., г. Химки                          | 14.09.2024 |

|     |                                                                                                                                                                                          |                                      |   |          |     |                                                                                                                             |                                                                                                                           |    |                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                                                                                  |                                                        |            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
|     | орусская                                                                                                                                                                                 |                                      |   |          |     |                                                                                                                             |                                                                                                                           |    | АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>ПС 330 кВ<br>Старорус-<br>ская. Ме-<br>тодика по-<br>верки»                                                                                                                                                              |        |                                                                                                                                                  |                                                        |            |
| 10. | Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>АИИС КУЭ<br>ЕНЭС ПС<br>330 кВ Оку-<br>ловская   | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 94442-25 | 636 | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»), г. Москва | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети» (ПАО<br>«Россети»), г.<br>Москва | ОС | МП-168-<br>2024 «ГСИ.<br>Система<br>автомати-<br>зированная<br>информа-<br>ционно-<br>измери-<br>тельная<br>коммерче-<br>ского учета<br>электро-<br>энергии<br>АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>ПС 330 кВ<br>Окулов-<br>ская. Ме-<br>тодика по-<br>верки» | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Инже-<br>нерный центр<br>«ЭНЕР-<br>ГОАУДИТ-<br>КОНТРОЛЬ»<br>(ООО «ИЦ<br>ЭАК»), г.<br>Москва | ООО «Энер-<br>Тест», Москов-<br>ская обл., г.<br>Химки | 13.09.2024 |
| 11. | Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>АИИС КУЭ<br>ЕНЭС ПС<br>330 кВ Ве-<br>ликорецкая | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 94443-25 | 667 | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»), г. Москва | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети» (ПАО<br>«Россети»), г.<br>Москва | ОС | МП-169-<br>2024 «ГСИ.<br>Система<br>автомати-<br>зированная<br>информа-<br>ционно-<br>измери-<br>тельная<br>коммерче-<br>ского учета<br>электро-<br>энергии<br>АИИС                                                                          | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Инже-<br>нерный центр<br>«ЭНЕР-<br>ГОАУДИТ-<br>КОНТРОЛЬ»<br>(ООО «ИЦ<br>ЭАК»), г.<br>Москва | ООО «Энер-<br>Тест», Москов-<br>ская обл., г.<br>Химки | 13.09.2024 |

|     |                                                                                                                                                                                          |                                      |   |          |     |                                                                                                                             |                                                                                                                                |    |                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                                                  |                                                        |            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                                                                          |                                      |   |          |     |                                                                                                                             |                                                                                                                                |    | КУЭ ЕНЭС<br>ПС 330 кВ<br>Велико-<br>рецкая.<br>Методика<br>поверки»                                                                                                                                                           |        |                                                                                                                                                  |                                                        |            |
| 12. | Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>АИИС КУЭ<br>ЕНЭС ПС<br>330 кВ Нов-<br>городская | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 94444-25 | 661 | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»), г. Москва | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россе-<br>ти» (ПАО<br>«Россети»), г.<br>Москва | ОС | МП-170-<br>2024 «ГСИ.<br>Система автмати-<br>зированная инфор-<br>мационно-<br>измери-<br>тельная коммече-<br>ского учета электро-<br>энергии<br>АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>ПС 330 кВ Новгород-<br>ская. Ме-<br>тодика по-<br>верки» | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Инже-<br>нерный центр<br>«ЭНЕР-<br>ГОАУДИТ-<br>КОНТРОЛЬ»<br>(ООО «ИЦ<br>ЭАК»), г.<br>Москва | ООО «Энер-<br>Тест», Москов-<br>ская обл., г.<br>Химки | 20.09.2024 |
| 13. | Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>АИИС КУЭ<br>ЕНЭС ПС<br>330 кВ Юго-<br>Западная  | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 94445-25 | 638 | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»), г. Москва | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россе-<br>ти» (ПАО<br>«Россети»), г.<br>Москва | ОС | МП-171-<br>2024 «ГСИ.<br>Система автмати-<br>зированная инфор-<br>мационно-<br>измери-<br>тельная коммече-<br>ского учета электро-<br>энергии<br>АИИС<br>КУЭ ЕНЭС                                                             | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Инже-<br>нерный центр<br>«ЭНЕР-<br>ГОАУДИТ-<br>КОНТРОЛЬ»<br>(ООО «ИЦ<br>ЭАК»), г.<br>Москва | ООО «Энер-<br>Тест», Москов-<br>ская обл., г.<br>Химки | 20.09.2024 |

|     |                                                                                                                                                                                                     |                         |   |          |                |                                                                                                    |                                                                                                    |    |                                                                                                                                                                                  |        |                                                                                                             |                                             |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                                                                                     |                         |   |          |                |                                                                                                    |                                                                                                    |    | ПС 330 кВ<br>Юго-<br>Западная.<br>Методика<br>поверки»                                                                                                                           |        |                                                                                                             |                                             |            |
| 14. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Новобрянская                                                                      | Обозначение отсутствует | Е | 94446-25 | 634            | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | ОС | МП-172-2024                                                                                                                                                                      | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва | ООО «Энергетест», Московская обл., г. Химки | 20.09.2024 |
| 15. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тихорецкая» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодар- | Обозначение отсутствует | Е | 94447-25 | 5984-3-1.1-СУЭ | Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), г. Москва                  | Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), г. Москва                  | ОС | РТ-МП-1309-500-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тихорецкая» Северо-Кавказской | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Энерго-Вектор» (ООО «Энерго-Вектор»), г. Санкт-Петербург          | ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва           | 12.12.2024 |

|  |            |  |  |  |  |  |  |  |                                                                          |  |  |  |  |
|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | ского края |  |  |  |  |  |  |  | ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края. Методика поверки» |  |  |  |  |
|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94433-25

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Газоанализаторы кислорода EMD**

**Назначение средства измерений**

Газоанализаторы кислорода EMD (далее - газоанализаторы) предназначены для измерений объемной доли кислорода в азоте или других инертных и технологических газах.

**Описание средства измерений**

Принцип измерений газоанализаторов электрохимический.

Отбор пробы диффузионный или принудительный (за счет избыточного давления в точке отбора пробы или внешнего побудителя расхода), в зависимости от корпуса датчика (сенсора).

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемной доли кислорода и отображение результатов измерений на встроенном дисплее;
- формирование выходного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА и/или напряжения постоянного тока от 0 до 1 В и/или от 0 до 10 В (в зависимости от модификации);
- формирование выходного цифрового сигнала, интерфейс RS485 (в зависимости от модификации).

Газоанализаторы представляют собой стационарные одноканальные приборы непрерывного действия.

В состав газоанализатора входят электронный блок с панелью управления, электрохимический датчик (сенсор) и корпус датчика. Соединение корпуса датчика и электронного блока осуществляется по 2-х или 6-ти проводной схеме.

Газоанализаторы выпускаются в 3-х модификациях EMD-482D, EMD-485D и EMD-485M, отличающихся наличием цифровых и аналоговых выходных сигналов и соединением корпуса датчика и электронного блока.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1. Пломбирование газоанализаторов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Заводской номер наносится печатным способом в виде цифрового обозначения на табличку, расположенную на электронном блоке. Общий вид таблички и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



а) электронный блок с панелью управления



б) электрохимический датчик (сенсор)



в) корпус датчика H6 KF-40



г) корпус датчика H3  
проточный



д) корпус датчика H1 KF-40

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов (газоанализаторы модификаций EMD-482D, EMD-485D и EMD-485M имеют одинаковый общий вид)

**SOUTHLAND SENSING**  
MEASURE. ANALYZE. CONTROL.

4045 E. Guild Rd. #203  
Ontario, CA 91761  
Ph: (949) 398-2878  
Web: [www.sso2.com](http://www.sso2.com)

Model Number: EMD-485D

Serial Number: \_\_\_\_\_

Место нанесения  
знака утверждения  
типа

Рисунок 2 – Общий вид таблички с маркировкой на электронном блоке

## Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения объемной доли кислорода.

Встроенное программное обеспечение обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя (электрохимического сенсора);
- отображение результатов измерений на дисплее;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов;
- формирование релейного выходного сигнала;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- настройку нулевых показаний и чувствительности.

ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений объемной доли кислорода по данным от первичного измерительного преобразователя (электрохимического сенсора);
- 2) вычисление значений выходного аналогового и цифрового сигналов;
- 3) формирование релейного выходного сигнала;
- 4) непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Номер версии встроенного ПО отображен в документе «Газоанализаторы кислорода EMD. Технический паспорт и руководство по эксплуатации».

Газоанализаторы не имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                                                                                                               | Значение                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                                                                                                                                                 | PCB-10020                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                                                                                                                                                                                                         | Version 1.5 <sup>1)</sup> |
| <sup>1)</sup> Номер версии записывается в виде 1.x, где «1» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.). |                           |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов

| Обозначение электрохимического датчика (сенсора) | Диапазон измерений объемной доли кислорода | Пределы допускаемой основной <sup>1)</sup> приведенной (к нормирующему значению) <sup>2)</sup> погрешности, % |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TO2-1x, TO2-2x                                   | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>               | ±15                                                                                                           |
| TO2-1x, TO2-2x                                   | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>              | ±15                                                                                                           |
| TO2-1x, TO2-2x                                   | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>             | ±10                                                                                                           |
| TO2-1x, TO2-2x, PO2-160, PO2-24                  | от 0 до 1 %                                | ±6                                                                                                            |
| PO2-160, PO2-24                                  | от 0 до 5 %                                | ±6                                                                                                            |
| PO2-160, PO2-24                                  | от 0 до 10 %                               | ±3                                                                                                            |
| TO2-1x, TO2-2x, PO2-160, PO2-24                  | от 0 до 25 %                               | ±2                                                                                                            |

| Обозначение электрохимического датчика (сенсора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Диапазон измерений объемной доли кислорода | Пределы допускаемой основной <sup>1)</sup> приведенной (к нормирующему значению) <sup>2)</sup> погрешности, % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PO2-160, PO2-24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | от 0 до 100 %                              | ±1                                                                                                            |
| <p><sup>1)</sup> Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;</li> <li>- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +25 °С от 30 % до 80 %;</li> <li>- диапазон атмосферного давления от 98,0 до 104,6 кПа</li> </ul> <p><sup>2)</sup> Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений объемной доли кислорода.</p> |                                            |                                                                                                               |

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Значение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности                                                                                                                                                                                          | 0,5      |
| Предел допускаемого времени установления выходного сигнала $T_{0,9д}$ , с, для газоанализатора с сенсором:<br>TO2-1х, TO2-2х<br>PO2-160, PO2-24, TO2-1х (в диапазоне измерений объемной доли кислорода от 0 до 25 % и от 0 до 100 %), TO2-2х (в диапазоне измерений объемной доли кислорода от 0 до 25 % и от 0 до 100 %) | 30<br>20 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменений температуры окружающей среды в диапазоне условий эксплуатации на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности                                                                                                           | ±1,0     |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения атмосферного давления в диапазоне условий эксплуатации на каждые 3,3 кПа, в долях от пределов допускаемой основной погрешности                                                                                                               | ±1,0     |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения относительной влажности анализируемой среды в диапазоне условий эксплуатации на каждые 10 %, в долях от пределов допускаемой основной погрешности                                                                                            | ±0,5     |
| Пределы допускаемого изменения показаний газоанализатора за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности                                                                                                                                                                                 | ±0,5     |
| Время прогрева газоанализаторов *, мин, не более                                                                                                                                                                                                                                                                          | 60       |
| * Без учета времени продувки газовых магистралей для сенсоров микроконцентраций кислорода.                                                                                                                                                                                                                                |          |

Таблица 4 – Основные технические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики                                                                    | Значение       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Диапазон напряжения питания постоянного тока, В                                                | от 12 до 24    |
| Потребляемый ток, мА, не более                                                                 | 40             |
| Диапазон расхода анализируемой среды для сенсора в корпусе НЗ проточного, дм <sup>3</sup> /мин | от 0,23 до 2,3 |

| Наименование характеристики                             | Значение         |
|---------------------------------------------------------|------------------|
| Габаритные размеры, мм, не более:                       |                  |
| блок электроники                                        |                  |
| - высота                                                | 50               |
| - ширина                                                | 85               |
| - длина                                                 | 30               |
| корпус датчика Н6 KF-40                                 |                  |
| - высота                                                | 53               |
| - диаметр                                               | 64               |
| корпус датчика Н1 KF-40                                 |                  |
| - высота                                                | 48               |
| - диаметр                                               | 56               |
| корпус датчика Н3 проточный                             |                  |
| - высота                                                | 53               |
| - диаметр                                               | 83               |
| Масса, кг, не более:                                    |                  |
| - блок электроники                                      | 0,03             |
| - корпус датчика Н6 KF-40                               | 0,35             |
| - корпус датчика Н1 KF-40                               | 0,45             |
| - корпус датчика Н3 проточный                           | 0,36             |
| Условия эксплуатации:                                   |                  |
| - диапазон температуры окружающей среды, °С             | от 0 до +50      |
| - диапазон относительной влажности, %                   | от 0 до 80       |
| - диапазон атмосферного давления, кПа                   | от 84,0 до 106,7 |
| - диапазон избыточного давления анализируемой среды, Па | от 0,6 до 344,7  |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015               | IP20             |

Таблица 5 – Показатели надежности

| Наименование характеристики    | Значение |
|--------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет       | 5        |
| Средняя наработка до отказа, ч | 21000    |

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на электронном блоке (рисунок 2), и на титульный лист технического паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность газоанализаторов

| Наименование                                             | Обозначение                             | Количество, шт. | Примечание                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Газоанализатор кислорода в составе<br>- блок электроники | EMD<br>EMD-482D<br>EMD-485D<br>EMD-485M | 1 шт.           | Состав<br>определяется<br>при заказе |
| - корпус датчика (сенсора)                               | H6 KF-40<br>H1 KF-40<br>H3 проточный    | 1 шт.           | Состав<br>определяется<br>при заказе |
| - сенсор                                                 | TO2-1х<br>TO2-2х<br>PO2-160<br>PO2-24   | 1 шт.           |                                      |
| Технический паспорт и руковод-<br>ство по эксплуатации   | -                                       | 1 шт.           |                                      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы» документа «Газоанализаторы кислорода EMD. Технический паспорт и руководство по эксплуатации».

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

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

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

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

Стандарт предприятия «Southland Sensing Ltd.», США.

### Правообладатель

«Southland Sensing Ltd.», США

Адрес: 4045E. Guasti Rd. #203 Ontario, CA 91761 USA

Телефон: 1-949-398-2879

Факс: 1-949-315-3622

E-mail: sales@sso2.com

Web-сайт: <https://sso2.com>

### Изготовитель

«Southland Sensing Ltd.», США

Адрес: 4045E. Guasti Rd. #203 Ontario, CA 91761 USA

Телефон: 1-949-398-2879

Факс: 1-949-315-3622

E-mail: sales@sso2.com

Web-сайт: <https://sso2.com>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

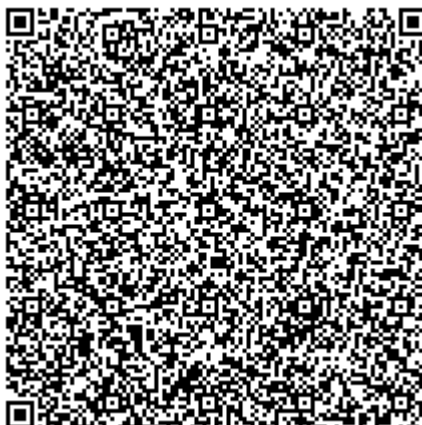
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94447-25

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тихорецкая» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тихорецкая» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3.

Периодичность сравнения показаний часов между ИВК и устройством синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 5984-3-1.1-СУЭ. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В сервере АИИС КУЭ ОАО «РЖД» используется ПО «ГОРИЗОНТ»

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭМ.

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

ПО «ГОРИЗОНТ» не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

| Идентификационные данные (признаки)                                                | Значение                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                  | ГОРИЗОНТ                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                          | не ниже 1.13                     |
| Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll) | 54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора                                       | MD 5                             |

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК    | Уровень ИИК |                     |                       |                |                           | Уровень ИВКЭ | Уровень ИВК                     |                             |
|------|--------------------|-------------|---------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------|
|      |                    | Вид СИ      | Тип, модификация СИ |                       | Класс точности | Коэффициент трансформации | Рег. №       | УСПД (тип, рег. №)              | УССВ (тип, рег. №)          |
| 1    | 2                  | 3           | 4                   |                       | 5              | 6                         | 7            | 8                               | 9                           |
| 1    | Фидер ТС-1 27,5 кВ | Счетчик     | ТЕ3000.01           |                       | 0,5S/1         | 1                         | 77036-19     | ЭКОМ-3000<br>рег. №<br>17049-14 | УСВ-3<br>рег. №<br>64242-16 |
|      |                    | ТТ          | А                   | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S           | 1500/5                    | 62259-15     |                                 |                             |
|      |                    | ТТ          | В                   | -                     | -              | -                         | -            |                                 |                             |
|      |                    | ТТ          | С                   | -                     | -              | -                         | -            |                                 |                             |
|      |                    | ТН          | А                   | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5            | 27500/100                 | 912-70       |                                 |                             |
|      |                    | ТН          | В                   | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5            | 27500/100                 | 912-70       |                                 |                             |
|      |                    | ТН          | С                   | -                     | -              | -                         | -            |                                 |                             |
| 2    | Фидер КС-2 27,5 кВ | Счетчик     | ТЕ3000.01           |                       | 0,5S/1         | 1                         | 77036-19     | ЭКОМ-3000<br>рег. №<br>17049-14 | УСВ-3<br>рег. №<br>64242-16 |
|      |                    | ТТ          | А                   | -                     | -              | -                         | -            |                                 |                             |
|      |                    | ТТ          | В                   | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S           | 1500/5                    | 62259-15     |                                 |                             |
|      |                    | ТТ          | С                   | -                     | -              | -                         | -            |                                 |                             |
|      |                    | ТН          | А                   | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5            | 27500/100                 | 912-70       |                                 |                             |
|      |                    | ТН          | В                   | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5            | 27500/100                 | 912-70       |                                 |                             |
|      |                    | ТН          | С                   | -                     | -              | -                         | -            |                                 |                             |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                      | 3       | 4         |                       | 5      | 6         | 7        | 8                               | 9                           |
|---|------------------------|---------|-----------|-----------------------|--------|-----------|----------|---------------------------------|-----------------------------|
| 3 | Фидер КС-5 27,5 кВ     | Счетчик | ТЕ3000.01 |                       | 0,5S/1 | 1         | 77036-19 | ЭКОМ-3000<br>рег. №<br>17049-14 | УСВ-3<br>рег. №<br>64242-16 |
|   |                        | ТТ      | А         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | В         | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S   | 1500/5    | 62259-15 |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | А         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | В         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
| 4 | Фидер КС-9 27,5 кВ     | Счетчик | ТЕ3000.01 |                       | 0,5S/1 | 1         | 77036-19 |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | А         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | В         | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S   | 1500/5    | 62259-15 |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | А         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | В         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
| 5 | Фидер КС-10 27,5<br>кВ | Счетчик | ТЕ3000.01 |                       | 0,5S/1 | 1         | 77036-19 |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | А         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | В         | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S   | 1500/5    | 62259-15 |                                 |                             |
|   |                        | ТТ      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | А         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | В         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|   |                        | ТН      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |

### Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                   | 3       | 4         |                       | 5      | 6         | 7        | 8                               | 9                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|-----------|-----------------------|--------|-----------|----------|---------------------------------|-----------------------------|
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Фидер КС-11 27,5 кВ | Счетчик | ТЕ3000.01 |                       | 0,5S/1 | 1         | 77036-19 | ЭКОМ-3000<br>рег. №<br>17049-14 | УСВ-3<br>рег. №<br>64242-16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТТ      | А         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТТ      | В         | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S   | 1500/5    | 62259-15 |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТТ      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТН      | А         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТН      | В         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТН      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОВ 27,5 кВ          | Счетчик | ТЕ3000.01 |                       | 0,5S/1 | 1         | 77036-19 |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТТ      | А         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТТ      | В         | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 0,5S   | 1500/5    | 62259-15 |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТТ      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТН      | А         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТН      | В         | ЗНОМ-35-65 У1         | 0,5    | 27500/100 | 912-70   |                                 |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     | ТН      | С         | -                     | -      | -         | -        |                                 |                             |
| Примечания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |         |           |                       |        |           |          |                                 |                             |
| 1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. |                     |         |           |                       |        |           |          |                                 |                             |
| 2 Виды измеряемой электроэнергии для ИК № 1 – 7 активная, реактивная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |         |           |                       |        |           |          |                                 |                             |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 - 7<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                             | 1,0  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,2                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                            | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 - 7<br>(Счетчик 1,0;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                              | 0,8  | 4,1                                                                                                                                                                                            | 2,9                             | 2,1                                 | 2,1                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 2,1                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 - 7<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                             | 1,0  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                            | 2,1                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 5,1                                                                                                                                                                                            | 3,4                             | 2,6                                 | 2,6                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 - 7<br>(Счетчик 1,0;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                              | 0,8  | 5,1                                                                                                                                                                                            | 4,2                             | 3,7                                 | 3,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                            | 3,7                             | 3,3                                 | 3,3                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                |                                 |                                     | 5                                       |
| Примечания                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                |                                 |                                     |                                         |
| 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$ , границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$ . |      |                                                                                                                                                                                                |                                 |                                     |                                         |
| 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                |                                 |                                     |                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электрической энергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 100</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                               |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                                                                                                                                          | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +25</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии ТЕ3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> </ul> <p>устройство синхронизации времени УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- время восстановления, ч</li> </ul>                                            | <p>220000</p> <p>72</p> <p>100000</p> <p>45000</p> <p>2</p>                                                                                                    |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul> | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>                                                                                                                        |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, 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 счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                          | Обозначение           | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Трансформатор тока                                                    | ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1 | 7 шт.      |
| Трансформатор напряжения                                              | ЗНОМ-35-65 У1         | 4 шт.      |
| Счетчик электрической энергии<br>многофункциональный - измеритель ПКЭ | ТЕ3000.01             | 7 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                                    | ЭКОМ-3000             | 1 шт.      |
| Устройство синхронизации времени                                      | УСВ-3                 | 1 шт.      |
| Формуляр                                                              | 5984-3-1.1-СУЭ.ФО     | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тихорецкая» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края». Методика измерений аттестована ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

### Правообладатель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)  
ИНН 7708503727

Юридический адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный,  
ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1

Телефон: +7 (499) 262-99-01

E-mail: info@rzd.ru

Web-сайт: www.rzd.ru

### Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)  
ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный,  
ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1

Телефон: +7 (499) 262-99-01

E-mail: info@rzd.ru

Web-сайт: www.rzd.ru

**Испытательный центр**

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

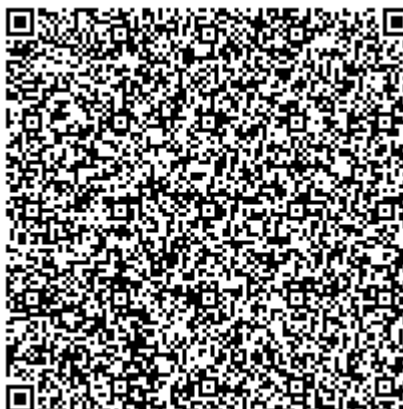
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94446-25

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Новобрянская**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Новобрянская (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 634. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                             | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                                                                                                          |                                                                                     |                                              |                                  |                           |
|------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                                             | Трансформатор тока                                                                                                                             | Трансформатор напряжения                                                            | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                                           | 3                                                                                                                                              | 4                                                                                   | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 750 кВ<br>Курская АЭС -<br>Новобрянская                  | ТРН-750<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 4134-74;<br><br>ТФРМ 750А<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 26446-04 | ДФК 765<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(750000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 36539-07 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 750 кВ<br>Курская АЭС -<br>Новобрянская<br>(контрольный) | ТРН-750<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 4134-74;<br><br>ТФРМ 750А<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 26446-04 | ДФК 765<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(750000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 36539-07 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                               | 5                                            | 6                                | 7                         |
|---|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 3 | ВЛ 750 кВ<br>Смоленская АЭС -<br>Новобрянская                  | СА-765<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 45979-10;<br><br>ТФРМ 750А<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 26446-04;<br><br>ТФРМ-750А-У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 5216-76 | ДФК<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(750000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 91957-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 4 | ВЛ 750 кВ<br>Смоленская АЭС -<br>Новобрянская<br>(контрольный) | СА-765<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 45979-10;<br><br>ТФРМ 750А<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 26446-04;<br><br>ТФРМ-750А-У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 3000/1<br>рег. № 5216-76 | ДФК<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(750000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 91957-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 2,6                             | 1,3                                 | 1,0                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,3                             | 2,2                                 | 1,5                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 8,2                             | 4,1                                 | 2,8                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 6,6                             | 3,4                                 | 2,3                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 3,7                             | 2,0                                 | 1,4                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 2,7                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,3                             | 2,3                                 | 1,6                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 8,2                             | 4,2                                 | 2,9                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 6,7                             | 3,6                                 | 2,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 3,9                             | 2,3                                 | 1,9                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                |                                 |                                     | 5                                       |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                                |                                 |                                     |                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          | <p>от 99 до 101</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                                                                                                                                          | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД TORAZ IEC DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul>                                                                 | <p>220000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p>                                                                                                           |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul> | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>                                                                                                                      |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                         | Обозначение                         | Количество<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                                    | 2                                   | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | СА-765                              | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | ТРН-750                             | 5                      |
| Трансформатор тока                                   | ТФРМ 750А                           | 2                      |
| Трансформатор тока                                   | ТФРМ-750А-У1                        | 2                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                   | ДФК 765                             | 6                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                   | ДФК                                 | 6                      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический | СТЭМ-300                            | 4                      |
| Устройство сбора и передачи данных                   | ТОPAZ IEC DAS                       | 1                      |
| Комплекс измерительно-вычислительный                 | СТВ-01                              | 1                      |
| Формуляр                                             | АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.П7500620.ФО | 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 ЕНЭС ПС 750 кВ Новобрянская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

### **Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

**Испытательный центр**

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

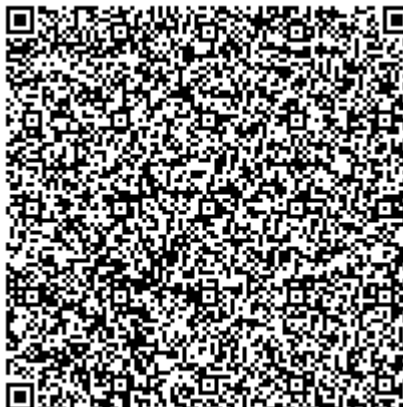
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» января 2025 г. № 170

Регистрационный № 94437-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители параметров электробезопасности АКИП-8408**

**Назначение средства измерений**

Измерители параметров электробезопасности АКИП-8408 (далее – измерители) предназначены для формирования и измерения напряжения переменного и постоянного тока, измерения силы переменного и постоянного тока и измерения электрического сопротивления.

**Описание средства измерений**

Принцип действия измерителей основан на формировании высокого напряжения переменного или постоянного тока из напряжения сети питания. Для получения напряжения постоянного тока напряжение сети питания выпрямляется и фильтруется. Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на графическом матричном дисплее.

Измерители могут работать в автоматическом и ручном режиме работы. Для установки длительности тестирования изоляции измерители оснащены встроенным таймером. После проведения высоковольтных испытаний измерители проводят автоматическую разрядку испытуемых цепей. Измерители могут управляться удаленно с помощью пульта дистанционного управления.

Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней памяти установок, так и переданы на внешний ПК через интерфейсы связи RS-232, USB.

Конструктивно измерители выполнены в ударопрочных корпусах настольного исполнения с питанием от сети переменного тока. На передней панели измерителей расположены дисплей, индикаторы, регуляторы, функциональные кнопки и кнопки управления, измерительные гнезда, порт USB. На задней панели измерителей расположены разъем напряжения питания, клемма заземления, разъемы интерфейсов связи (RS-232/485), разъем для подключения пульта дистанционного управления.

Измерители имеют две модификации: АКИП-8408/1 и АКИП-8408/2, которые отличаются функциональными возможностями.

Общий вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа измерители имеют пломбировку в виде наклейки между верхней и задней стенками корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели измерителей. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 1.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр измерителей, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус методом печати на наклейку, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Схема опломбирования от несанкционированного доступа (В) и места нанесения серийного номера (Г)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителей установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, выбора встроенных основных и дополнительных функций.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |
|-------------------------------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | -              |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже V1.0.0 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                               | Значение                    |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                                                           | АКИП-8408/1                 | АКИП-8408/2                    |
| Диапазон выходного напряжения переменного тока, В                                                                                                                                         | от 500 до 5000              | от 10 до 5000                  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В                                                                                              | $\pm 0,03 \cdot U$          |                                |
| Диапазон выходного напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                         | -                           | от 10 до 6000                  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В                                                                                              | -                           | $\pm 0,03 \cdot U$             |
| Диапазон установки силы переменного тока, мА                                                                                                                                              | от 0,01 до 12,00            |                                |
| Диапазон установки силы постоянного тока, мА                                                                                                                                              | -                           | от 0,01 до 6,00                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, мА                                                                                                            | $\pm (0,03 \cdot I + 0,02)$ |                                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, мА                                                                                                            | -                           | $\pm (0,03 \cdot I + 0,02)$    |
| Выходное напряжение постоянного тока в режиме измерения сопротивления изоляции, В                                                                                                         | -                           | от 500 до 1000                 |
| Диапазон измерений сопротивления изоляции, ГОм                                                                                                                                            | -                           | от 0,0001 до 99,0000           |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения сопротивления изоляции, %<br>в диапазонах:<br>от 0,0001 до 2,0000 ГОм включ.<br>св. 2 до 10 ГОм включ.<br>св. 10 до 99 ГОм включ. | -                           | $\pm 3$<br>$\pm 5$<br>$\pm 20$ |
| Примечания:<br>U – значение измеренного напряжения, В;<br>I – значение измеренной силы тока, мА.                                                                                          |                             |                                |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                      | Значение                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Масса, кг, не более                                                                                              | 7,5                          |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более                                                         | 374×280×99                   |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                             | 100                          |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц          | от 198 до 240<br>от 47 до 63 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от +15 до +35<br>80          |

Таблица 4 – Показатели надежности

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

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерителей методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                              | Обозначение | Количество шт./экз. |
|-------------------------------------------|-------------|---------------------|
| Измерители параметров электробезопасности | АКИП-8408   | 1                   |
| Высоковольтный пробник                    | -           | 1                   |
| Измерительный кабель                      | -           | 1                   |
| Шнур питания                              | -           | 1                   |
| Руководство по эксплуатации               | -           | 1                   |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Выполнение измерений» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного 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»;

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

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

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

Стандарт предприятия «Измерители параметров электробезопасности АКИП-8408».

### Правообладатель

«CHANGZHOU CHUANGKAI ELECTRONIC CO., LTD», Китай

Адрес: Room 438, No.5-2, Taihu West Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

### Изготовитель

«CHANGZHOU CHUANGKAI ELECTRONIC CO., LTD», Китай

Адрес: Room 438, No.5-2, Taihu West Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

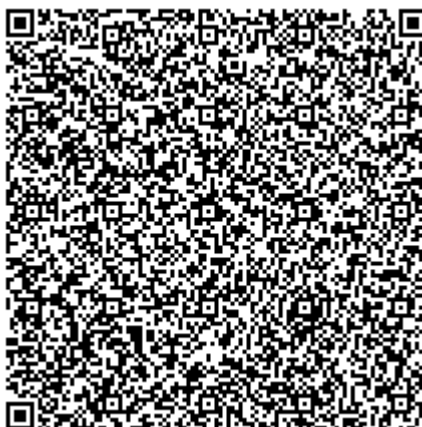
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

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

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94436-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерений количества и показателей качества нефти № 805**

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и показателей качества нефти № 805 (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти.

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефти по результатам измерений массового расхода нефти.

Массу брутто нефти определяют с применением счетчиков-расходомеров массовых и системы сбора и обработки информации. Выходные электрические сигналы счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion поступают в комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+», которые преобразует их и вычисляют массу брутто нефти по реализованному алгоритму.

Массу нетто нефти вычисляет система сбора и обработки информации, как разность массы брутто нефти и массы балласта, используя полученные результаты лабораторных испытаний массовой доли воды, механических примесей и массовой концентрации хлористых солей.

К настоящему типу средства измерений (далее – СИ) относится СИКН с заводским номером 01/JK/1607.

В состав основного оборудования СИКН входят:

- блок измерительных линий (далее – БИЛ), состоящий из двух рабочих измерительных линий (далее – ИЛ) и одной резервной ИЛ;
- блок измерений показателей качества нефти (далее – БИК);
- система сбора и обработки информации (далее – СОИ).

Автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора) входит в состав СОИ.

В состав СИКН входят следующие СИ:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 45115-10), модификация CMF с преобразователем серии 3500 (далее – СРМ);
- преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный номер 24116-08), модель 3051ST;
- датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13), модель 150TG;
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (регистрационный номер 22257-01);

- термопреобразователи сопротивления Метран-2000 (регистрационный номер 38550-13);
- преобразователи измерительные к датчикам температуры 3144 (регистрационный номер 14683-00);
- преобразователи измерительные 3144Р (регистрационный номер 14683-09);
- датчики температуры ТСПТ Ех (регистрационный номер 75208-19);
- преобразователи измерительные Метран-2700 (регистрационный номер 87657-22);
- влагомеры поточные модели L (регистрационный номер 25603-03);
- влагомеры поточные модели L (регистрационный номер 56767-14);
- плотномеры Sarasota (регистрационный номер 51945-12), модель Sarasota FD950;
- комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (регистрационный номер 52866-13), модификация ИнКС.425210.003 (далее – ИВК);
- барьеры искробезопасности НБИ (регистрационный номер 59512-14), модификация НБИ-20П.

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

СИКН выполняет следующие основные функции:

- автоматизированные вычисления массы нетто нефти;
- автоматическое измерение массового расхода и массы брутто нефти по каждой ИЛ и СИКН в целом;
- автоматические измерения плотности и объемной доли воды в нефти;
- автоматические вычисления массовой доли воды в нефти;
- дистанционное и местное измерение давления нефти в БИЛ и БИК;
- дистанционное и местное измерение температуры нефти в БИЛ и БИК;
- автоматическое вычисление расхода нефти через БИК;
- автоматизированное проведение поверки рабочих СРМ и резервного СРМ по трубопоршневой поверочной установке;
- автоматизированное проведение контроля метрологических характеристик (далее – КМХ) рабочих СРМ и резервного СРМ по трубопоршневой поверочной установке;
- дистанционное и местное управление запорной арматурой ИЛ;
- местный контроль герметичности запорной арматуры, применяемой при поверке и КМХ;
- дистанционное регулирование расхода нефти на выходе ИЛ;
- автоматический и ручной отбор проб нефти;
- автоматический контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров потока;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКН в виде цифро-буквенного обозначения, состоящий из арабских цифр и букв латинского алфавита, разделенных косой чертой в формате xx/xx/xxxx, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, закрепленную на металлическом каркасе СИКН, а также типографским способом на титульный лист паспорта.

Пломбирование СИКН не предусмотрено. Пломбирование СИ, входящих в состав системы измерений, выполняется в соответствии с утвержденным типом этих СИ.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКН отсутствует.

### Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное поэлементно в ИВК и в АРМ оператора.

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

ПО СИКН защищено системой идентификации пользователя от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН, реализованного в ИВК

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение   |            |
|-------------------------------------------|------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Abak.bex   | АБАКС3.bex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0        | 1.0        |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC32)         | 4069091340 | 4090641921 |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН, реализованного в АРМ оператора. Генератор отчетов АБАК REPORTER

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                         |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | mDLL.dll                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.2.5.16                         |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5)           | ef9f814ff4180d55bd94d0debd230d76 |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                 | Значение     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Диапазон измерений массового расхода нефти*, т/ч                                                                                                                            | от 20 до 300 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %                                                                                               | ±0,25        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %                                                                                                | ±0,35        |
| *Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может превышать максимальное значение диапазона измерений. |              |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                        | Значение              |
|----------------------------------------------------|-----------------------|
| Измеряемая среда                                   | нефть по ГОСТ Р 51858 |
| Температура измеряемой среды, °С                   | от +60 до +90         |
| Диапазон измерений температуры нефти, °С           | от +0 до +100         |
| Давление измеряемой среды, МПа:                    |                       |
| – рабочее                                          | от 2,0 до 8,0         |
| – минимальное                                      | 1,0                   |
| – максимальное                                     | 9,25                  |
| Диапазон измерений избыточного давления нефти, МПа | от 0 до 13,9          |
| Диапазон измерений плотности нефти, кг/м³          | от 650 до 1100        |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Физико-химические показатели нефти:</b><br>– плотность при температуре 20 °С и избыточном давлении равном нулю, кг/м <sup>3</sup><br>– массовая доля воды, %, не более<br>– массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более<br>– массовая доля механических примесей, %, не более<br>– давление насыщенных паров при максимальной температуре нефти, кПа (мм рт. ст.), не более<br>– содержание свободного газа | от 820 до 850<br>0,5<br>100<br>0,05<br>66,7 (500)<br>не допускается          |
| <b>Параметры электрического питания:</b><br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> /380 <sup>+38</sup> <sub>-57</sub><br>50±1 |
| <b>Условия эксплуатации:</b><br>– температура окружающей среды в помещении, где установлены СИ и оборудование СИКН, °С<br>– температура воздуха в помещениях СОИ, °С<br>– относительная влажность в помещении, где установлены СИ и оборудование СИКН, (без конденсации влаги), %<br>– относительная влажность в помещениях СОИ (без конденсации влаги), %<br>– атмосферное давление, кПа                                               | от +5 до +40<br>от +10 до +35<br>до 95<br>от 30 до 80<br>от 84,0 до 106,7    |
| Режим работы СИКН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | непрерывный                                                                  |
| Срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                                                                           |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта СИКН типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКН

| Наименование                                                    | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерений количества и показателей качества нефти № 805 | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                         | —           | 1 экз.     |
| Инструкция по эксплуатации                                      | —           | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 805», аттестованным ООО ЦМ «СТП», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 2411/1–224–311459–2023 от 24 ноября 2023 г., регистрационный номер ФР.1.29.2024.47493 в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 6.1.1);

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

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга»  
(ООО «ЗАРУБЕЖНЕФТЬ-добыча Харьяга»)

ИНН 9701011913

Юридический адрес: 101000, г. Москва, вн. тер. г., муниципальный округ Басманный, пер. Армянский, д. 9, стр. 1, помещ. 35/110/1, оф. 2

Телефон: +7 (495) 739-01-60

E-mail: zndkh.info@nestro.ru

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»  
(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)

ИНН 1660002574

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, 17

Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, здание 104И

Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20

E-mail: mail@incomsystem.ru

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94439-25

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «ЮЦСС» (п. Красные Баррикады))

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «ЮЦСС» (п. Красные Баррикады)) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО).

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 посредством каналаобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, ее накопление и передача, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа посредством электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

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 счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журнал событий сервера БД отражает время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств (время до коррекции и время после коррекции) и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1317.1) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0», в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0» 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 «Пирамида 2.0».

ПО «Пирамида 2.0» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2.0»

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО                  | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BinaryPackControls.dll            | Не ниже 8.0                               | EB19 84E0 072A CFE1 C797<br>269B 9DB1 5476 | MD5                                             |
| CheckDataIntegrity.dll            |                                           | E021 CF9C 974D D7EA 9121<br>9B4D 4754 D5C7 |                                                 |
| ComIECFunctions.dll               |                                           | BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B<br>4126 3A16 CE27 |                                                 |
| ComModbusFunctions.dll            |                                           | AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8<br>7B4A 560F C917 |                                                 |
| ComStdFunctions.dll               |                                           | EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D<br>AD05 6CD6 E373 |                                                 |
| DateTimeProcessing.dll            |                                           | D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA<br>F8B1 C056 FA4D |                                                 |
| SafeValuesDataUpdate.dll          |                                           | B674 0D34 19A3 BC1A 4276<br>3860 BB6F C8AB |                                                 |
| SimpleVerifyDataStatuses.dll      |                                           | 61C1 445B B04C 7F9B B424<br>4D4A 085C 6A39 |                                                 |
| SummaryCheckCRC.dll               |                                           | EFCC 55E9 1291 DA6F 8059<br>7932 3644 30D5 |                                                 |
| ValuesDataProcessing.dll          |                                           | 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE<br>95F1 BB6E E645 |                                                 |

### Метрологические и технические характеристики

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

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

| Номер ИК | Наименование ИК                                              | Измерительные компоненты                                 |                                                                  |                                                       |                          | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                              | ТТ                                                       | ТН                                                               | Счётчик                                               | УССВ                     |                     | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                            | 3                                                        | 4                                                                | 5                                                     | 6                        | 7                   | 8                                 | 9                                  |
| 1        | РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ,<br>1 СШ 6 кВ, яч. 19, КВЛ-6 кВ<br>ф. №4  | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 47958-16  | ЗНОЛ.06-6<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±1,2                              | ±4,0                               |
|          |                                                              |                                                          |                                                                  |                                                       |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±6,9                               |
| 2        | РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ,<br>1 СШ 6 кВ, яч. 9, КВЛ-6 кВ<br>ф. №3   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 47958-16  | ЗНОЛ.06-6<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                          | активная            | ±1,2                              | ±4,0                               |
|          |                                                              |                                                          |                                                                  |                                                       |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±6,9                               |
| 3        | РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ,<br>2 СШ 6 кВ, яч. 6, КВЛ-6 кВ<br>ф. №14  | ТПЛ-10-М<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 47958-16 | ЗНОЛ.06-6<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                          | активная            | ±1,2                              | ±4,0                               |
|          |                                                              |                                                          |                                                                  |                                                       |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±6,9                               |
| 4        | РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ,<br>2 СШ 6 кВ, яч. 12, КВЛ-6 кВ<br>ф. №13 | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 1000/5<br>Рег. № 47958-16  | ЗНОЛ.06-6<br>Кл. т. 0,5<br>КТН 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                          | активная            | ±1,2                              | ±4,0                               |
|          |                                                              |                                                          |                                                                  |                                                       |                          | реактивная          | ±2,8                              | ±6,9                               |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                           | 3                                                      | 4                                                                | 5                                                 | 6                           | 7                          | 8                | 9                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ,<br>1 СШ 6 кВ, яч. 7, КЛ-6 кВ<br>ЗТП-472 | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 250/5<br>Рег. № 47958-16 | ЗНОЛ.06-6<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,6 | ±2,8<br><br>±5,3 |
| 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 при <math>\cos \varphi = 0,8</math> инд, <math>I=0,02 \cdot I_{ном}</math> и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от <math>-40\text{ }^{\circ}\text{C}</math> до <math>+60\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – 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, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>6. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.</p> <p>7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 99 до 101<br>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>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>– температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C<br>– температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>– температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C<br>– температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C                                                                             | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 инд до 0,8 емк<br>от –45 до +40<br>от –40 до +60<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00 (рег. № 50460-18)<br>- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17)<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер БД:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000<br>220000<br>2<br>45000<br>2<br>70000<br>1                                                                                           |
| Глубина хранения информации:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– профиль нагрузки в двух направлениях за интервал 30 мин, сут, не менее<br>– при отключении питания, год, не менее<br>Сервер БД:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                                                                                               | 45<br>5<br>3,5                                                                                                                              |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - 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 счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- журнал сервера БД:
  - изменения значений результатов измерений;
  - ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН);
  - параметрирования;
  - факт и величина коррекции времени;
  - пропадания питания;
  - замена счетчика;
  - полученные журналы событий ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                          | Обозначение                | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока проходные                         | ТПОЛ-10                    | 8                       |
| Трансформаторы тока проходные                         | ТПЛ-10-М                   | 2                       |
| Трансформаторы напряжения<br>заземляемые              | ЗНОЛ.06-6                  | 6                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05МК.00            | 4                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М                | 1                       |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                      | 1                       |
| Программное обеспечение                               | «Пирамида 2.0»             | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                      | РЭСС.411711.АИИС.1317.1 ПФ | 1                       |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «ЮЦСС» (п. Красные Баррикады)), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОСК-Энерго» (ООО «ОСК-Энерго»)  
ИНН 5263057670

Юридический адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 93,  
стр. А, лит. А, помещ. 5Н, оф. 54

### Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)  
ИНН 3328489050

Адрес: 600029, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир,  
ул. Аграрная, д. 14А

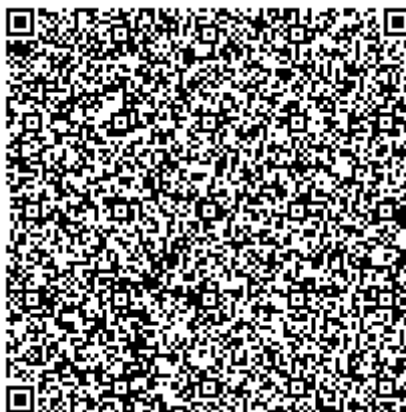
**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600029, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир,  
ул. Аграрная, д. 14А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» января 2025 г. № 170

Регистрационный № 94435-25

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Вольтметры ПрофКиП С500**

**Назначение средства измерений**

Вольтметры ПрофКиП С500 (далее по тексту – вольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 Гц до 1000 Гц.

**Описание средства измерений**

Конструктивно вольтметры представляют собой компактные моноблочные переносные электроизмерительные приборы, выполненные в настольном исполнении.

Принцип действия вольтметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов и дальнейшей их обработке при помощи встроенного микроконтроллера. Измеряемое напряжение проходит через делитель напряжения. Сигнал с делителя поступает через усилитель на вход аналого-цифрового преобразователя, где преобразуется в цифровой код, с последующим расчетом действующего значения.

Управление режимами работы, математическая обработка результатов измерений и отображение их на дисплее осуществляется с помощью встроенного микроконтроллера.

К данному типу средств измерений относятся следующие модификации: ПрофКиП С503, ПрофКиП С504, ПрофКиП С505, ПрофКиП С506, ПрофКиП С507, ПрофКиП С508, ПрофКиП С509, ПрофКиП С510, ПрофКиП С511, различающиеся между собой диапазонами измерений напряжения постоянного и переменного тока.

Все модификации выпускаются в корпусах с одинаковыми передней и задней панелями и в одинаковой цветовой гамме.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид средства измерений, а также место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель вольтметров в месте, указанном на рисунке 2.

Пломбирование мест настройки (регулировки) не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно, установлено фиксировано на внутренний микроконтроллер и служит для управления режимами работы, формирования сигналов управления и вывода графической информации на дисплей. ПО не является метрологически значимым и недоступно для изменения пользователем.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Profkip Power |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже V 2.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | PE-3          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация  | Верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц, В | Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, % |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПрофКиП С503 | 15                                                                                                                                  | ±0,5                                                                                                                                      |
|              | 30                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С504 | 37,5                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
|              | 75                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С505 | 75                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
|              | 150                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С506 | 150                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|              | 300                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С507 | 225                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|              | 450                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С508 | 300                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|              | 600                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С509 | 500                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|              | 1000                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С510 | 750                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|              | 1500                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С511 | 1500                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
|              | 3000                                                                                                                                |                                                                                                                                           |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                | Значение                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- атмосферное давление, кПа<br>- относительная влажность, % | от +15 до +35<br>от 84 до 106<br>не более 90 |
| Масса, кг, не более                                                                                                        | 0,7                                          |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более                                                                                   | 140×195×90                                   |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                    | от 198 до 242<br>от 49,9 до 50,1             |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч                                                                                    | 12000                                        |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вольтметров методом наклейки либо шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки вольтметров представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                        | Обозначение                                                                                                                                                                             | Количество, шт./экз. |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Вольтметр                           | Модификация<br>ПрофКиП С503, или ПрофКиП С504, или<br>ПрофКиП С505, или ПрофКиП С506, или<br>ПрофКиП С507, или ПрофКиП С508, или<br>ПрофКиП С509, или ПрофКиП С510, или<br>ПрофКиП С511 | 1                    |
| Кабель электропитания               | —                                                                                                                                                                                       | 1                    |
| Комплект из 2-х измерительных щупов | —                                                                                                                                                                                       | 1                    |
| Руководство по эксплуатации         | ПРШН 411136.019 РЭ                                                                                                                                                                      | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Руководство по пользованию» документа «ПРШН 411136.019 РЭ. Вольтметры ПрофКиП С500. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного 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»;

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

Технические условия ТУ ПРШН 411136.019 «Вольтметры ПрофКиП С500, ПрофКиП С502».

**Правообладатель**

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

ИНН 5029212906

Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18

E-mail: info@profskip.ru

Web-сайт: www.profskip.ru

**Изготовитель**

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

ИНН 5029212906

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18

E-mail: info@profskip.ru

Web-сайт: www.profskip.ru

**Испытательный центр**

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

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

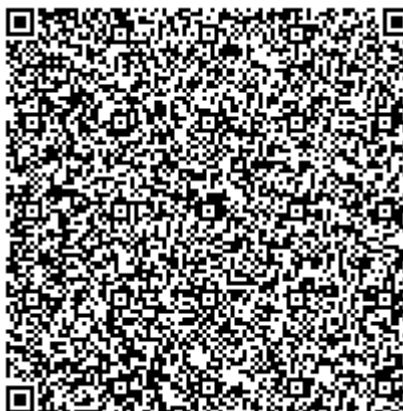
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» января 2025 г. № 170

Регистрационный № 94438-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Ротаметры HF25**

**Назначение средства измерений**

Ротаметры HF25 (далее – ротаметры) предназначены для измерений объёмного расхода жидкостей и газов, в том числе под давлением и высокой температуры.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ротаметров основан на зависимости положения динамического равновесия поплавка, перемещающегося внутри трубки, от расхода измеряемой среды.

Ротаметры состоят из проточной части и измерительного преобразователя. Проточная часть ротаметров выполнена в виде цельнометаллической трубки с измерительным кольцом и поплавком переменного сечения с магнитом. Магнит через трубку из немагнитного металла взаимодействует с магнитом механического отсчётного устройства измерительного преобразователя, которое преобразует линейное перемещение поплавка в угловое перемещение стрелки. Шкала ротаметров градуируется по индивидуальному заказу.

Ротаметры имеют модели для монтажа в горизонтальном или вертикальном положении.

Ротаметры могут иметь жидкокристаллический дисплей для отображения измеряемых параметров.

Ротаметры имеют пассивные аналоговые (4 – 20) мА и частотно-импульсные выходы. Передача данных в систему верхнего уровня осуществляется по протоколу HART. Также возможно наличие релейного выхода.

Общий вид ротаметров представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, а также знак утверждения типа наносятся на маркировочную табличку на корпус ротаметра. Пример маркировочной таблички изображен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид ротаметров HF25

|                                                                                                                              |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ⊕ EAC                                                                                                                        | ⊕ Ex |
| <b>Ротаметр</b>                                                                                                              |      |
| Тип: HF25                                                                                                                    |      |
| Модель: _____                                                                                                                |      |
| Номер позиции: _____                                                                                                         |      |
| Диапазон измерений: _____                                                                                                    |      |
| Напряжение электропитания: _____                                                                                             |      |
| Погрешность: _____ Температура: _____                                                                                        |      |
| Выходной сигнал: _____                                                                                                       |      |
| Маркировка взрывобезопасности: _____                                                                                         |      |
| Номер сертификата: _____                                                                                                     |      |
| Давление: _____ Заводской номер: _____                                                                                       |      |
| SHANGHAI XINGSHEN INSTRUMENT CO., LTD.<br>No 8, Xuanzhong Road, Pudong District, Shanghai, China, 201399<br>www.xingshen.com |      |

Рисунок 2 – Пример маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ротаметров является встроенным. Разделения ПО на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть нет.

Встроенное ПО выполняет функции обработки измерительной информации, отображения измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, а также преобразования её в виде нормированных сигналов (токовых, цифровых и/или частотно-импульсных). Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учётом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                                    | Значение   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                      | Calibrator |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                              | V1.x.x     |
| Примечание – «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО. |            |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование параметра                                                                                                                | Значение параметра                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Номинальный диаметр, DN                                                                                                               | 15; 20; 25; 40; 50; 80;<br>100; 150; 200 |
| Диапазон измерений объёмного расхода среды, м <sup>3</sup> /ч:<br>- жидкости (вода при 20 °С)<br>- газа (воздух при 20 °С, 101,3 кПа) | от 0,025 до 200<br>от 0,7 до 12000       |
| Динамический диапазон                                                                                                                 | 10:1, 20:1                               |
| Пределы допускаемой приведённой (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений объёмного расхода среды, %             | ±1,5                                     |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование параметра                                                                       | Значение                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                             | Различные газы, в т.ч. под давлением и при высокой температуре, жидкости (вода, растворы, в т.ч. ...) |
| Давление измеряемой среды, МПа, не более                                                     | 42                                                                                                    |
| Динамическая вязкость среды, мПа·с, не более:<br>- DN 10 – 15<br>- DN 25<br>- DN 50 – DN 200 | 5<br>250<br>300                                                                                       |
| Диапазон температур измеряемой среды, °С                                                     | от -40 до +200<br>до +450 по специ исполнению                                                         |
| Параметры выходных сигналов:<br>– частотно-импульсный, Гц<br>– аналоговый токовый, мА        | от 0 до 1000<br>от 4 до 20                                                                            |
| Напряжение питания переменного тока частотой 50 Гц, В                                        | от 85 до 265                                                                                          |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                                       | 24 ± 20 %                                                                                             |

| Наименование параметра                                                                  | Значение                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Маркировка взрывозащиты                                                                 | 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X<br>Ex tb IIC T80 °C Db X<br>1Ex db IIC T6...T1 Gb X<br>Ex tb IIC T80 °C Db X |
| Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529) | IP66                                                                                                 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C                             | от -55 до +55                                                                                        |

Таблица 4 – Показатели надёжности

| Наименование параметра             | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч      | 75000    |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку ротаметра лазерной гравировкой.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                          | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Ротаметр                                                                                              | HF25        | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации*                                                                          | SXI.HF25 РЭ | 1 экз.     |
| Паспорт                                                                                               | SXI.HF25 ПС | 1 экз.     |
| Примечание – Допускается поставлять один экземпляр руководства по эксплуатации в один адрес отгрузки. |             |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе II руководства по эксплуатации SXI.HF25 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 № 1133 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объёмного и массового расходов газа»;

Техническая документация «Shanghai Xingshen Instrument Co., Ltd», КНР.

**Правообладатель**

«Shanghai Xingshen Instrument Co., Ltd», KHP

Адрес: No.8, Xuanzhong Road, Xuanqiao Town, PuDong New Area, Shanghai, China, 201399

Телефон: +86-021-58308800

Факс: +86-021-58309955

Web-сайт: en.xingshen.com

E-mail: foxc@xingshen.com

**Изготовитель**

«Shanghai Xingshen Instrument Co., Ltd», KHP

Адрес: No.8, Xuanzhong Road, Xuanqiao Town, PuDong New Area, Shanghai, China, 201399

Телефон: +86-021-58308800

Факс: +86-021-58309955

Web-сайт: en.xingshen.com

E-mail: foxc@xingshen.com

**Испытательный центр**

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

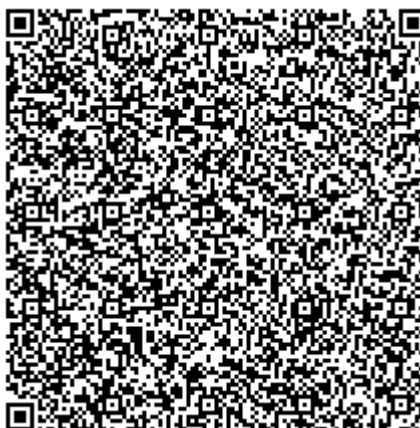
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-37-29 / 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: <https://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» января 2025 г. № 170

Регистрационный № 94434-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Вольтметры ПрофКиП С502**

**Назначение средства измерений**

Вольтметры ПрофКиП С502 (далее по тексту – вольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 Гц до 1000 Гц.

**Описание средства измерений**

Конструктивно вольтметры представляют собой компактные моноблочные переносные электроизмерительные приборы, выполненные в настольном исполнении.

Принцип действия вольтметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов и дальнейшей их обработке при помощи встроенного микроконтроллера. Измеряемое напряжение проходит через делитель напряжения. Сигнал с делителя поступает через усилитель на вход аналого-цифрового преобразователя, где преобразуется в цифровой код, с последующим расчетом действующего значения.

Управление режимами работы, математическая обработка результатов измерений и отображение их на дисплее осуществляется с помощью встроенного микроконтроллера.

К данному типу средств измерений относятся следующие модификации: ПрофКиП С502/1, ПрофКиП С502/2, ПрофКиП С502/3, ПрофКиП С502/4, ПрофКиП С502/5, ПрофКиП С502/6, ПрофКиП С502/7, ПрофКиП С502/8, ПрофКиП С502/9, различающиеся между собой диапазонами измерений напряжения постоянного и переменного тока.

Все модификации выпускаются в корпусах с одинаковыми передней и задней панелями и в одинаковой цветовой гамме.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид средства измерений, а также место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель вольтметров в месте, указанном на рисунке 2.

Пломбирование мест настройки (регулировки) не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно, установлено фиксировано на внутренний микроконтроллер и служит для управления режимами работы, формирования сигналов управления и вывода графической информации на дисплей. ПО не является метрологически значимым и недоступно для изменения пользователем.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Profkip Power |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже V 2.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | PE-3          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация    | Верхний предел диапазона измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц, В | Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, % |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПрофКиП С502/1 | 15                                                                                                                                  | ±0,5                                                                                                                                      |
|                | 30                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/2 | 37,5                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
|                | 75                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/3 | 75                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |
|                | 150                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/4 | 150                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|                | 300                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/5 | 225                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|                | 450                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/6 | 300                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|                | 600                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/7 | 500                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|                | 1000                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/8 | 750                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|                | 1500                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
| ПрофКиП С502/9 | 1500                                                                                                                                |                                                                                                                                           |
|                | 3000                                                                                                                                |                                                                                                                                           |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                | Значение                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- атмосферное давление, кПа<br>- относительная влажность, % | от +15 до +35<br>от 84 до 106<br>не более 90 |
| Масса, кг, не более                                                                                                        | 0,7                                          |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более                                                                                   | 140×195×90                                   |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                    | от 198 до 242<br>от 49,9 до 50,1             |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч                                                                                    | 12000                                        |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вольтметров методом наклейки либо шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки вольтметров представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                        | Обозначение                                                                                                                                                                                               | Количество, шт./экз. |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Вольтметр                           | Модификация<br>ПрофКиП С502/1, или ПрофКиП С502/2, или<br>ПрофКиП С502/3, или ПрофКиП С502/4, или<br>ПрофКиП С502/5, или ПрофКиП С502/6, или<br>ПрофКиП С502/7, или ПрофКиП С502/8, или<br>ПрофКиП С502/9 | 1                    |
| Кабель электропитания               | —                                                                                                                                                                                                         | 1                    |
| Комплект из 2-х измерительных щупов | —                                                                                                                                                                                                         | 1                    |
| Руководство по эксплуатации         | ПРШН 411136.019-01 РЭ                                                                                                                                                                                     | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Руководство по пользованию» документа «ПРШН 411136.019-01 РЭ. Вольтметры ПрофКиП С502. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного 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»;

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

Технические условия ТУ ПРШН 411136.019 «Вольтметры ПрофКиП С500, ПрофКиП С502».

#### **Правообладатель**

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

ИНН 5029212906

Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18

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

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

#### **Изготовитель**

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

ИНН 5029212906

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18

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

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

#### **Испытательный центр**

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

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

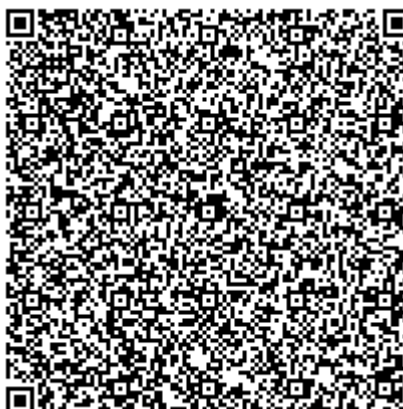
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94440-25

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Пистонфон 42АА**

**Назначение средства измерений**

Пистонфон 42АА (далее – пистонфон) предназначен для воспроизведения номинального уровня звукового давления (далее – УЗД) на опорной частоте в камере малого объема (далее – КМО).

**Описание средства измерений**

Конструктивно пистонфон представляет собой портативный переносной прибор. Пистонфон состоит из КМО и двух поршней, удерживаемых пружиной и приводимых в движение электродвигателем с помощью кулачкового механизма.

Принцип действия пистонфона основан на перемещении по синусоидальному закону двух одинаковых поршней, приводящем к изменению объема КМО, что в свою очередь вызывает изменение звукового давления, значение которого зависит от величины смещения поршней. Величина смещения поршней задается геометрическими размерами поршней и кулачкового механизма и является постоянной, что позволяет получить сигнал звукового давления высокой стабильности уровня и частоты.

При использовании пистонфона в условиях атмосферного давления отличного от 101,3 кПа, для воспроизводимого УЗД применяются соответствующие корректирующие поправки, определяемые по барометру ZC0002K.

Питание пистонфона осуществляется от четырёх элементов питания типа АА.

Общий вид пистонфона представлен на рисунке 1. Серийный номер в формате цифрового обозначения нанесён на пистонфон методом гравировки в формате цифрового обозначения в месте, указанном на рисунке 1. Пломбирование пистонфона не предусмотрено. Нанесение знака поверки на пистонфон не предусмотрено.

К средствам измерений данного типа относится пистонфон 42АА сер. № 586659.



Рисунок 1 – Общий вид пистонфона

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                 | Значение    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Номинальный воспроизводимый УЗД, дБ (исх. 20 мкПа)                                                                                          | 114         |
| Доверительные границы ( $P=0,95$ ) допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения УЗД, дБ                                   | $\pm 0,3^*$ |
| Частота воспроизводимого звукового давления, Гц                                                                                             | 250         |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления, %                                       | $\pm 1,0$   |
| Коэффициент гармоник воспроизводимого звукового давления, %, не более                                                                       | 1,5         |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения УЗД при рабочих условиях применения, дБ                        | $\pm 0,2$   |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления при рабочих условиях применения, % | $\pm 1,0$   |
| * При использовании поправок в соответствии с разделом 1.4.3 документа «Пистонфон 42AA. Руководство по эксплуатации»                        |             |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                    | Значение      |
|------------------------------------------------|---------------|
| Габаритные размеры, мм, не более               |               |
| длина                                          | 175           |
| ширина                                         | 35            |
| высота                                         | 35            |
| Масса, г, не более                             | 325           |
| Напряжение питания постоянного тока, В         | 5             |
| Потребляемый ток, мА                           | 250           |
| Нормальные условия применения:                 |               |
| температура окружающего воздуха, °C            | от +20 до +26 |
| относительная влажность окружающего воздуха, % | от 40 до 65   |
| атмосферное давление, кПа                      | от 97 до 105  |
| Рабочие условия применения:                    |               |
| температура окружающего воздуха, °C            | от –10 до +50 |
| относительная влажность окружающего воздуха, % | от 25 до 90   |
| атмосферное давление, кПа                      | от 97 до 105  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность пистонфона

| Наименование                | Обозначение | Количество |
|-----------------------------|-------------|------------|
| Пистонфон                   | 42АА        | 1 шт.      |
| Барометр                    | ZC0002K     | 1 шт.      |
| Адаптер для микрофона 1/2"  | –           | 1 шт.      |
| Адаптер для микрофона 1/4"  | –           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации | –           | 1 экз.     |
| Паспорт                     | –           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Пистонфон 42АА. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 ноября 2018 г. № 2537 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал».

### Правообладатель

G.R.A.S. Sound & Vibration A/S, Дания  
Адрес: Skovlytoften 33, DK 2840 Holte, Denmark

### Изготовитель

G.R.A.S. Sound & Vibration A/S, Дания  
Адрес: Skovlytoften 33, DK 2840 Holte, Denmark

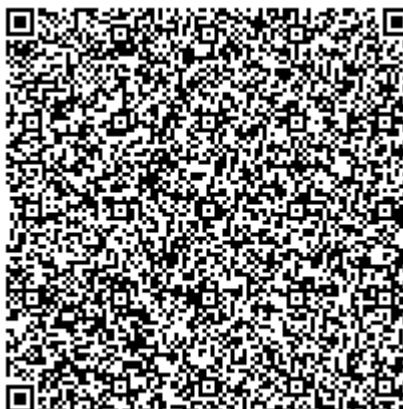
**Испытательный центр**

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

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» января 2025 г. № 170

Регистрационный № 94442-25

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Окуловская

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Окуловская (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 636. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                                                                | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                        |                                                                     |                                              |                                 |                           |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
|      |                                                                                                | Трансформатор тока                                           | Трансформатор напряжения                                            | Счетчик электрической энергии                | УСПД                            | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                                                                              | 3                                                            | 4                                                                   | 5                                            | 6                               | 7                         |
| 1    | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская –<br>Прогресс №1 с<br>отпайками<br>(Л.Боровичская-1)                   | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ ЕС DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская -<br>Сушилово с<br>отпайками<br>(Л.Боровичская-2)                      | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                 |                           |
| 3    | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская –<br>Прогресс №3 с<br>отпайкой на ПС<br>Рудничная<br>(Л.Боровичская-3) | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                 |                           |
| 4    | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская –<br>Прогресс №2<br>(Л.Боровичская-4)                                  | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                 |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                     | 3                                                            | 4                                                                                 | 5                                            | 6                                | 7                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 5  | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская -<br>Торбино с отпайкой<br>на ПС Боровенка<br>(Л.Вишерская-6) | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТБ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 6  | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская -<br>Заозерье<br>(Л.Вишерская-7)                              | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 7  | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская – Бор                                                         | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 8  | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская -<br>Окуловка-тяговая<br>№1<br>(Л.Окуловская-1)               | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 9  | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская -<br>Окуловка-тяговая<br>№2<br>(Окуловская-2)                 | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 10 | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская -<br>Варгусово                                                | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 11 | ВЛ 110 кВ<br>Окуловская - Новая<br>(Л.Окуловская-4)                                   | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 12 | ОВ-110                                                                                | ТВ-ЭК исп. М3<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>рег. № 56255-14 | VPU<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53611-13 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 13 | ЗРУ 10 кВ, 1С 10кВ,<br>яч.9, ВЛ-10 кВ л. 5                                            | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03      | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02                        | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18   |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                           | 3                                                       | 4                                                          | 5                                          | 6                                | 7                         |
|----|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 14 | ЗРУ 10 кВ, 1С 10кВ,<br>яч.5, ВЛ-10 кВ л.11  | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ ІЕС DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 15 | ЗРУ 10 кВ, 1С 10кВ,<br>яч.4, ВЛ-10 кВ л.14  | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 16 | ЗРУ 10 кВ, 1С 10кВ,<br>яч.2, ВЛ-10 кВ л.15  | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 17 | ЗРУ 10 кВ, 1С 10кВ,<br>яч.1, ВЛ-10 кВ л.21  | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 18 | ЗРУ 10 кВ, 1С 10кВ,<br>яч.8, ВЛ-10 кВ л.29  | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 19 | ЗРУ 10 кВ, 2С 10кВ,<br>яч.21, ВЛ-10 кВ л.35 | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 20 | ЗРУ 10 кВ, 2С 10кВ,<br>яч.16, ВЛ-10 кВ л.38 | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 21 | ЗРУ 10 кВ, 2С 10кВ,<br>яч.15, ВЛ-10 кВ л.40 | ТОЛ 10-І<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 16687-02 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                           | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|----------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                    |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                    |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-3, 5-9, 12<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                                    | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                                    | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 4, 10-11<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)     | 1,0  | 1,7                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                                    | 0,8  | 2,5                                                                                                                                                                                            | 1,5                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                    | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
| 13-21<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)        | 1,0  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,2                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                    | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                                    | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                            | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| Номер ИК                                           | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                    |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                    |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-3, 5-9, 12<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                    | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| 4, 10-11<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)      | 0,8  | 3,8                                                                                                                                                                                            | 2,4                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                    | 0,5  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 13-21<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)           | 0,8  | 4,1                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 2,1                                 | 2,1                                     |
|                                                    | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,8                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
| Номер ИК                                           | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                                    |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                    |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-3, 5-9, 12<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                                    | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                    | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 4, 10-11<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)     | 1,0  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,1                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                    | 0,8  | 2,5                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
|                                                    | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 2,0                                 | 2,0                                     |
| 13-21<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)        | 1,0  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                    | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                            | 2,1                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                                    | 0,5  | 5,1                                                                                                                                                                                            | 3,4                             | 2,6                                 | 2,6                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                      |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                              | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ % | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ % |
| 1-3, 5-9, 12<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,9                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,5                              | 1,4                                  | 1,4                                      |
| 4, 10-11<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,8  | 4,1                                                                                                                                                                                         | 2,7                              | 2,1                                  | 2,1                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 1,9                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
| 13-21<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,8  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 4,1                              | 3,7                                  | 3,7                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 3,5                              | 3,3                                  | 3,3                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      | 5                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      |                                          |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                 | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД ТОРАЗ ІЕС DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul>                                                                 | <p>220000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul> | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>            |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                            | Обозначение                         | Количество<br>шт./экз. |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                                       | 2                                   | 3                      |
| Трансформатор тока                                      | ТВ-ЭК исп. М3                       | 36                     |
| Трансформатор тока                                      | ТОЛ 10-I                            | 27                     |
| Трансформатор напряжения                                | VPU                                 | 6                      |
| Трансформатор напряжения                                | НАМИТ-10                            | 2                      |
| Счетчик электрической энергии<br>трехфазный статический | СТЭМ-300                            | 21                     |
| Устройство сбора и передачи<br>данных                   | TOPAZ IEC DAS                       | 1                      |
| Комплекс измерительно-<br>вычислительный                | СТВ-01                              | 1                      |
| Формуляр                                                | АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.ПЗ300644.ФО | 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 ЕНЭС ПС 330 кВ Окуловская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

### Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

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

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

**Испытательный центр**

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

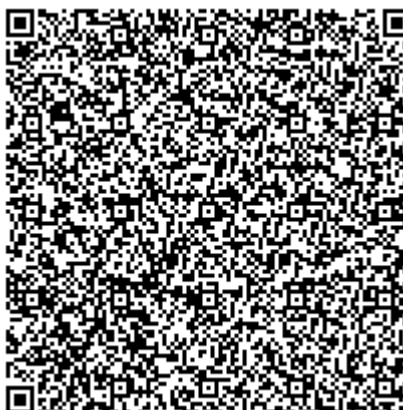
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94441-25

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Старорусская**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Старорусская (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 633. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                                                                        | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                   |                                                                            |                                              |                                  |                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                                                                                        | Трансформатор тока                                      | Трансформатор напряжения                                                   | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                                                                                      | 3                                                       | 4                                                                          | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 330 кВ<br>Псковская ГРЭС -<br>Старорусская                                                          | СТС<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 21879-01     | СЗVT<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>(330000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 21880-01       | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 110 кВ<br>Старорусская -<br>Медниково<br>(Л.Медниковская)                                           | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>рег. № 52261-12 | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 3    | ВЛ 110 кВ<br>Старорусская – Пола<br>с отпайкой на ПС<br>Парфино<br>(Л.Парфинская-1<br>+Л.Парфинская-2) | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>рег. № 52261-12 | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 4    | ВЛ 110 кВ<br>Старорусская - Русса<br>(Л.Старорусская)                                                  | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>рег. № 52261-12 | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                 | 3                                                                       | 4                                                                                      | 5                                            | 6                                | 7                         |
|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 5 | ВЛ 110 кВ<br>Старорусская -<br>Шимск с отпайками<br>(Л.Шимская-1) | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 600/1<br>рег. № 52261-12     | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 6 | ВЛ 110 кВ<br>Старорусская -<br>Залучье<br>(Л.Залучская-1)         | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 200/1<br>рег. № 52261-12     | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 7 | ОВ-110 кВ                                                         | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/1<br>рег. № 52261-12    | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 8 | ТСН-1 0,4 кВ                                                      | Т-0,66 М У3<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 71031-18 | -                                                                                      | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 9 | ТСН-4 0,4 кВ                                                      | Т-0,66У3<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 6891-84      | -                                                                                      | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

**Примечания**

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|-------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                           |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                           |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 1,0  | 1,4                                                                                                                                                                                            | 0,7                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                           | 0,8  | 1,6                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                           | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
| 2-7<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                           | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                           | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| 8<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S)           | 1,0  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                           | 0,8  | 2,6                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                           | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
| 9<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)               | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 1,0                                 | 0,8                                     |
|                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,4                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| Номер ИК                                  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                           |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                           |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)    | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                           | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,1                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| 2-7<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)  | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                           | 0,5  | 1,6                                                                                                                                                                                            | 1,1                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 8<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)               | 0,8  | 4,0                                                                                                                                                                                            | 2,6                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                           | 0,5  | 2,6                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
| 9<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5)                | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,4                             | 2,4                                 | 1,8                                     |
|                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,7                             | 1,6                                 | 1,3                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                         | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                           | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,0  | 1,5                                                                                                                                                                                         | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | 1,7                                                                                                                                                                                         | 1,2                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 1,8                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
| 2-7<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,0  | 1,3                                                                                                                                                                                         | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | 1,5                                                                                                                                                                                         | 1,2                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,8                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 8<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,0  | 2,3                                                                                                                                                                                         | 1,6                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | 2,9                                                                                                                                                                                         | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                         | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| 9<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 2,1                             | 1,6                                 | 1,4                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 3,1                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 2,1                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,6                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
| 2-7<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                         | 2,1                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 8<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,8  | 5,0                                                                                                                                                                                         | 4,0                             | 3,5                                 | 3,5                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 3,4                             | 3,2                                 | 3,2                                     |
| 9<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 5,4                             | 3,9                                 | 3,5                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 4,0                             | 3,4                                 | 3,2                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                     | 5                                       |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                     |                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                                                                                                                                          | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД ТОРАZ IEC DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul>                                                                 | <p>220000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p>                                                                                                              |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul> | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>                                                                                                                         |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                         | Обозначение                         | Количество<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                                    | 2                                   | 3                      |
| Трансформатор тока опорный                           | Т-0,66УЗ                            | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | СТС                                 | 6                      |
| Трансформатор тока                                   | Т-0,66 М УЗ                         | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | ТГФМ-110                            | 18                     |
| Трансформатор напряжения емкостной                   | СЗVT                                | 3                      |
| Трансформатор напряжения                             | НКФ110-83У1                         | 6                      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический | СТЭМ-300                            | 9                      |
| Устройство сбора и передачи данных                   | ТОРАЗ IEC DAS                       | 1                      |
| Комплекс измерительно-вычислительный                 | СТВ-01                              | 1                      |
| Формуляр                                             | АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.ПЗ300642.ФО | 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 ЕНЭС ПС 330 кВ Старорусская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

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

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

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

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

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

**Испытательный центр**

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

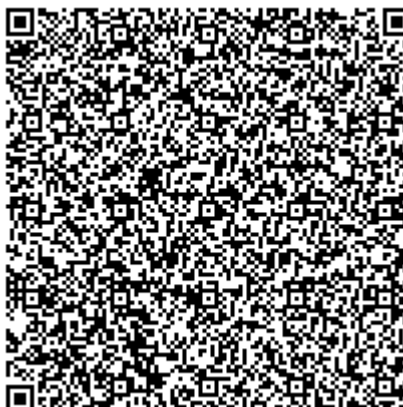
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94445-25

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Юго-Западная

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Юго-Западная (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 638. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                                     | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                                  |                                                                                           |                                              |                                  |                           |
|------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                                                     | Трансформатор тока                                                     | Трансформатор напряжения                                                                  | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                                                   | 3                                                                      | 4                                                                                         | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 330 кВ<br>Новгородская ТЭЦ -<br>Юго-Западная                     | ТГФ-330 П*<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 44699-10 | VCU-362<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(330000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 37847-08       | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ ИЕС DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская ТЭЦ -<br>Юго-Западная<br>(Л.Ильменская-1) | ТВ-110<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 69734-17      | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-08 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 3    | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная -<br>Южная<br>(Л.Новгородская-2)          | ТВ-110<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 69734-17      | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 80015-20 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 4    | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная –<br>РП Азот<br>(Л.Химическая-1)          | ТВ-110<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 69734-17      | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-08 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                 | 3                                                                       | 4                                                                                         | 5                                            | 6                                | 7                         |
|----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 5  | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная –<br>ПС 315<br>(Л.Химическая-3)         | ТФЗМ<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 91629-24         | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-08 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 6  | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская –<br>Юго-Западная<br>(Л.Юго-Западная-1) | ТФЗМ<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 91629-24         | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-08 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 7  | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная -<br>Мойка<br>(Л.Юго-Западная-2)        | ТФЗМ<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 91629-24         | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 80015-20 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 8  | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная -<br>Мостищи<br>(Л.Юго-Западная-3)      | ТВ-110<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 69734-17       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 80015-20 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 9  | ОВ 110 кВ                                                         | ТГФМ-110 П*<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 36672-08 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-08 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 10 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С 10 кВ, яч.3,<br>КВЛ 10 кВ л. 1                   | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 2473-05        | НАМИ-10-95УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05              | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 11 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С 10 кВ, яч.4,<br>КВЛ 10 кВ л. 2                   | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 48923-12       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05              | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 12 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С 10 кВ, яч.5,<br>КВЛ 10 кВ л. 3                   | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 2473-05        | НАМИ-10-95УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05              | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 13 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С 10 кВ, яч.11,<br>КВЛ 10 кВ л. 5                  | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 48923-12       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05              | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                | 3                                                                   | 4                                                                                    | 5                                               | 6                                | 7                         |
|----|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 14 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С 10 кВ, яч.13,<br>КВЛ 10 кВ л. 7 | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 48923-12   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05         | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    | ТОРАZ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 15 | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная -<br>НПС-7 №1          | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 500/1<br>рег. № 80528-20 | НДКМ-110<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 38002-08 | Альфа А1800<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                                  |                           |
| 16 | ВЛ 110 кВ<br>Юго-Западная -<br>НПС-7 №2          | ТГФМ-110<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 500/1<br>рег. № 80528-20 | НДКМ-110<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 38002-08 | Альфа А1800<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                                         |                                                           |                                                            |
|---------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                             |      | δ <sub>1(2)</sub> %,                                                                                                                                                              | δ <sub>5</sub> %,                                       | δ <sub>20</sub> %,                                        | δ <sub>100</sub> %,                                        |
|                                             |      | I <sub>1(2)</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> %                                                                                                                         | I <sub>5</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> % | I <sub>20</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> % | I <sub>100</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120</sub> % |
| 1, 9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                               | 0,6                                                     | 0,5                                                       | 0,5                                                        |
|                                             | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                               | 0,8                                                     | 0,6                                                       | 0,6                                                        |
|                                             | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                               | 1,3                                                     | 0,9                                                       | 0,9                                                        |
| 2, 4-6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                 | 1,7                                                     | 0,9                                                       | 0,7                                                        |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                 | 2,8                                                     | 1,4                                                       | 1,0                                                        |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                 | 5,3                                                     | 2,7                                                       | 1,9                                                        |
| 3, 7-8<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                 | 1,8                                                     | 1,1                                                       | 0,9                                                        |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                 | 2,8                                                     | 1,6                                                       | 1,2                                                        |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                 | 5,4                                                     | 2,9                                                       | 2,2                                                        |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                             |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                             | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                             | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 2, 4-6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 0,9                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,4                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,3                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| 3, 7-8<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,8                             | 1,1                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,6                                 | 1,2                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,4                             | 2,9                                 | 2,2                                     |
| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                             |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| 2, 4-6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,3                             | 2,2                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,5                             | 1,4                                 | 1,1                                     |
| 3, 7-8<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,4                             | 2,4                                 | 1,9                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,5                             | 1,5                                 | 1,2                                     |
| 10-12<br>(Счетчик 1,0;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 0,8  | 4,1                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 2,1                                 | 2,1                                     |
|                                             | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,8                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
| 13-14<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 0,8  | 3,9                                                                                                                                                                                            | 2,5                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                             | 0,5  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,5                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
| 15-16<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,7                                 | 0,7                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                             |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                         | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                           | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                         | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                         | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 2, 4-6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 1,8                             | 1,1                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,8                             | 1,6                                 | 1,2                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,3                             | 2,8                                 | 2,0                                     |
| 3, 7-8<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 1,9                             | 1,2                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,9                             | 1,7                                 | 1,4                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| 10-12<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0  | 2,4                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                         | 2,1                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                             | 0,5  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 3,4                             | 2,6                                 | 2,6                                     |
| 13-14<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,2                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,8  | 2,6                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
|                                             | 0,5  | 4,8                                                                                                                                                                                         | 3,0                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| 15-16<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                         | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                         | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                             |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,5                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| 2, 4-6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 4,5                             | 2,6                                 | 2,1                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,8                             | 1,8                                 | 1,6                                     |
| 3, 7-8<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 4,6                             | 2,8                                 | 2,3                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,8                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
| 10-12<br>(Счетчик 1,0;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 0,8  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 4,1                             | 3,7                                 | 3,7                                     |
|                                             | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 3,5                             | 3,3                                 | 3,3                                     |
| 13-14<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)  | 0,8  | 4,2                                                                                                                                                                                         | 2,9                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
|                                             | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                   |                                     |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_{5\%}$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$                                                                                                                                                            | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 15-16<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 1,7                               | 1,2                                 | 1,2                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                         | 1,4                               | 1,0                                 | 1,0                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                             |                                   |                                     | 5                                       |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                             |                                   |                                     |                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                 | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД TOPAZ IEC DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> | <p>220000</p> <p>72</p> <p>120000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                       | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>                                    |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

– УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                 | Обозначение                         | Количество<br>шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                                            | 2                                   | 3                      |
| Трансформатор тока                                           | ТВ-110                              | 12                     |
| Трансформатор тока                                           | ТГФ-330 II*                         | 3                      |
| Трансформатор тока                                           | ТГФМ-110 II*                        | 3                      |
| Трансформатор тока                                           | ТГФМ-110                            | 6                      |
| Трансформатор тока                                           | ТЛМ-10                              | 15                     |
| Трансформатор тока                                           | ТФЗМ                                | 9                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                           | VCU-362                             | 3                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                           | НДКМ-110                            | 6                      |
| Трансформатор напряжения антирезонансный                     | НАМИ-110 УХЛ1                       | 3                      |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИ-10-95УХЛ2                      | 2                      |
| Трансформатор напряжения                                     | НКФ-110-57 У1                       | 3                      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический         | СТЭМ-300                            | 14                     |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Альфа А1800                         | 2                      |
| Устройство сбора и передачи данных                           | ТОРАZ IEC DAS                       | 1                      |
| Комплекс измерительно-вычислительный                         | СТВ-01                              | 1                      |
| Формуляр                                                     | АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.ПЗ300643.ФО | 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 ЕНЭС ПС 330 кВ Юго-Западная», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

**Испытательный центр**

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

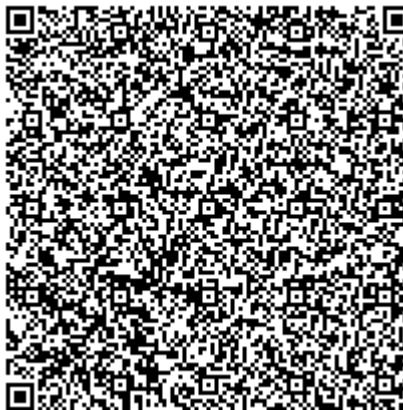
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» января 2025 г. № 170**

Регистрационный № 94444-25

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Новгородская**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Новгородская (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 661. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                                                      | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                                                                                                          |                                                                                 |                                              |                                  |                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                                                                      | Трансформатор тока                                                                                                                             | Трансформатор напряжения                                                        | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                                                                    | 3                                                                                                                                              | 4                                                                               | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 330 кВ<br>Новгородская ТЭЦ -<br>Новгородская                                      | IMB 362<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/1<br>рег. № 32002-06;<br><br>СА 362<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/1<br>рег. № 23747-02 | СРВ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(330000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68549-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Базовая с отпайкой<br>на ПС Западная<br>(Л.Лучевая-2) | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05                                                                              | СРВ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 3    | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская - БОС<br>(Л.Софийская-1 3ш)<br>(1В л.Сф-1)                 | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05                                                                              | СРВ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 4    | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская - БОС<br>(Л.Софийская-1 4ш)<br>(2В л.Сф-1)                 | TG 145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 15651-06                                                                             | СРВ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                         | 3                                                                  | 4                                                                               | 5                                            | 6                                | 7                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 5  | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Восточная с отпайкой<br>на ПС Насосная<br>(Л.Ильменская-5) | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 6  | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Мостищи<br>(Л.Новгородская-3)                              | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 7  | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская –<br>Насосная I цепь<br>(Л.Ильменская-3)                        | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 8  | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Насосная II цепь<br>(Л.Ильменская-4)                       | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 9  | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Районная I цепь<br>(Л.Городская-1)                         | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 10 | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Районная II цепь<br>(Л.Городская-2)                        | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 11 | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>РП Азот<br>(Л.Химическая-2)                                | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05  | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 12 | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Юго-Западная<br>(Л.Юго-Западная-1)                         | TG 145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 15651-06 | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 13 | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская -<br>Южная<br>(Л.Новгородская-1)                                | TG 145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 15651-06 | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                          | 3                                                                    | 4                                                                               | 5                                            | 6                                | 7                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 14 | ВЛ 110 кВ<br>Новгородская ТЭЦ -<br>Новгородская<br>(Л.Ильменская-2)        | TG145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 30489-05    | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 15 | КВЛ 110 кВ<br>Лужская ГТ-ТЭЦ -<br>Новгородская I цепь<br>(Л.Сырковская-1)  | TG 145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 15651-06   | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 16 | КВЛ 110 кВ Лужская<br>ГТ-ТЭЦ -<br>Новгородская II цепь<br>(Л.Сырковская-2) | TG 145<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/5<br>рег. № 15651-06   | CPB<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68557-17 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 17 | ВЛ 35 кВ<br>Новгородская –<br>ЖБИ №2<br>(Л.Заводская-2)                    | ТРО 7<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 25431-08    | ТЮ 7<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92397-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 18 | ВЛ 35 кВ<br>Новгородская –<br>ЖБИ №1<br>(Л.Заводская-1)                    | ТРО 7<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 25431-08    | ТЮ 7<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92397-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 19 | ВЛ 35 кВ<br>Новгородская -<br>Кречевицы I цепь<br>(Л.Кречевицкая-1)        | ТРО 7<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 25431-08    | ТЮ 7<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92397-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 20 | ВЛ 35 кВ<br>Новгородская -<br>Кречевицы II цепь<br>(Л.Кречевицкая-2)       | ТРО 7<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 25431-08    | ТЮ 7<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92397-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 21 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.7,<br>фидер 10 кВ л.1                              | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24  | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18   |                                  |                           |
| 22 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.2,<br>фидер 10 кВ л.2                              | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24  | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18   |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                               | 3                                                                    | 4                                                                              | 5                                          | 6                                | 7                         |
|----|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 23 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.15,<br>фидер 10 кВ л.3  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 | ТОPAZ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 24 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.21,<br>фидер 10 кВ л.4  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 25 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.16,<br>фидер 10 кВ л.5  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 26 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.17,<br>фидер 10 кВ л.6  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 27 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.23,<br>фидер 10 кВ л.7  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 28 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.24,<br>фидер 10 кВ л.8  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 29 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.33,<br>фидер 10 кВ л.9  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 30 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.26,<br>фидер 10 кВ л.10 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 31 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.27,<br>фидер 10 кВ л.11 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                               | 3                                                                    | 4                                                                              | 5                                          | 6                                | 7                         |
|----|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 32 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.28,<br>фидер 10 кВ л.12 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 | ТОPAZ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 33 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.29,<br>фидер 10 кВ л.13 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 34 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.3,<br>фидер 10 кВ л.14  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 35 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.6,<br>фидер 10 кВ л.15  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 36 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.20,<br>фидер 10 кВ л.16 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 37 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.11,<br>фидер 10 кВ л.17 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 38 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.10,<br>фидер 10 кВ л.18 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 39 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.9,<br>фидер 10 кВ л.19  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 40 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.32,<br>фидер 10 кВ л.20 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                               | 3                                                                    | 4                                                                              | 5                                          | 6                                | 7                         |
|----|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 41 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.4,<br>фидер 10 кВ л.21  | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 42 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.14,<br>фидер 10 кВ л.22 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 43 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.35,<br>фидер 10 кВ л.23 | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 44 | ЗРУ 10 кВ,<br>1С-10, яч.12,<br>КЛ 10 кВ л.24    | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 45 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.34,<br>КЛ 10 кВ л.25    | ТПУ 40.23<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 91268-24 | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 46 | ЗРУ 10 кВ,<br>2С-10, яч.31                      | ТПУ 4<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 17085-98     | ТJP<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92398-24 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                             |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-16<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                             | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                             | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 17-20<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| 21-46<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,2                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                             | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                            | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                             |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-16<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| 17-20<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)  | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                             | 0,5  | 1,6                                                                                                                                                                                            | 1,1                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 21-46<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)    | 0,8  | 4,1                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 2,1                                 | 2,1                                     |
|                                             | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,8                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                             |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-16<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 17-20<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,8  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 1,2                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                             | 0,5  | 2,2                                                                                                                                                                                            | 1,8                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 21-46<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                            | 2,1                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                             | 0,5  | 5,1                                                                                                                                                                                            | 3,4                             | 2,6                                 | 2,6                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                      |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                              | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ % | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ % |
| 1-16<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,9                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,5                              | 1,4                                  | 1,4                                      |
| 17-20<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                         | 2,1                              | 1,9                                  | 1,9                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                         | 1,7                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
| 21-46<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,8  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 4,1                              | 3,7                                  | 3,7                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 3,5                              | 3,3                                  | 3,3                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      | 5                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      |                                          |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                 | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД ТОРАЗ ІЕС DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul>                                                                 | <p>220000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul> | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>            |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                            | Обозначение                         | Количество<br>шт./экз. |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                                       | 2                                   | 3                      |
| Трансформатор тока                                      | СА 362                              | 1                      |
| Трансформатор тока                                      | IMB 362                             | 2                      |
| Трансформатор тока                                      | TG 145                              | 15                     |
| Трансформатор тока                                      | TG145                               | 30                     |
| Трансформатор тока                                      | TPO 7                               | 12                     |
| Трансформатор тока                                      | TPU 4                               | 3                      |
| Трансформатор тока                                      | TPU 40.23                           | 75                     |
| Трансформатор напряжения                                | CPB                                 | 15                     |
| Трансформатор напряжения                                | TJO 7                               | 6                      |
| Трансформатор напряжения                                | TJP                                 | 6                      |
| Счетчик электрической энергии<br>трехфазный статический | СТЭМ-300                            | 46                     |
| Устройство сбора и передачи<br>данных                   | TOPAZ IEC DAS                       | 1                      |
| Комплекс измерительно-<br>вычислительный                | СТВ-01                              | 1                      |
| Формуляр                                                | АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.ПЗ300640.ФО | 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 ЕНЭС ПС 330 кВ Новгородская», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

**Правообладатель**

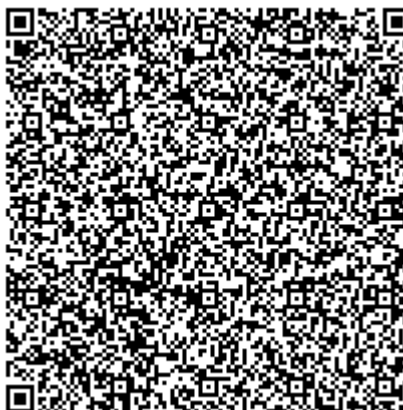
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
E-mail: [info@rosseti.ru](mailto:info@rosseti.ru)  
Web-сайт: [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
E-mail: [info@rosseti.ru](mailto:info@rosseti.ru)  
Web-сайт: [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)  
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207  
Телефон: +7 (495) 109-09-22  
E-mail: [info@enertest.ru](mailto:info@enertest.ru)  
Web-сайт: [www.enertest.ru](http://www.enertest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» января 2025 г. № 170

Регистрационный № 94443-25

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Великорецкая

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Великорецкая (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних

значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 667. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                                                                                                               |                                                                                           |                                              |                                  |                           |
|------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                                | Трансформатор тока                                                                                                                                  | Трансформатор напряжения                                                                  | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                              | 3                                                                                                                                                   | 4                                                                                         | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 330 кВ<br>Псковская ГРЭС -<br>Великорецкая  | ТФРМ 330Б-ПУ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 2000/1<br>рег. № 85821-22;<br><br>СА 362<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 2000/1<br>рег. № 23747-02 | НКФ-М-330 АУ1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(330000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 83191-21 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 330 кВ<br>Великорецкая -<br>Резекне (Л-309) | ТФРМ 330Б-ПУ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 2000/1<br>рег. № 85821-22;<br><br>СА 362<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 2000/1<br>рег. № 23747-02  | ДФК<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(330000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92383-24           | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                           | 3                                                                                                                                                  | 4                                                                                      | 5                                               | 6                                | 7                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 3  | ВЛ 330 кВ<br>Великорецкая -<br>Резекне (Л-309)<br>(контрольный)                             | ТФРМ 330Б-ПУ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/1<br>рег. № 85821-22;<br><br>СА 362<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/1<br>рег. № 23747-02 | ДФК<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(330000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 92383-24        | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    | ТОРАZ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 4  | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая –<br>Завеличье №1 с<br>отпайкой на ПС<br>Заболотье<br>(Л.Южная-2) | ТФЗМ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 78006-20                                                                                    | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 5  | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая –<br>Завеличье №2 с<br>отпайкой на ПС<br>Заболотье<br>(Л.Южная-3) | ТФЗМ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 78006-20                                                                                    | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 6  | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая -<br>Тямша (Л.Южная-1)                                            | ТФЗМ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 78006-20                                                                                    | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 7  | ОВ 110 кВ                                                                                   | ТФЗМ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 78006-20                                                                                    | НКФ110-83У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 1188-84 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 8  | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая-<br>Моглино I цепь<br>(Л.Моглинская-1)                            | ТОГФ-110 III<br>УХЛ1*<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 500/1<br>рег. № 82926-21                                                                   | VCU<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 53610-13        | Альфа А1800<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                                  |                           |
| 9  | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая-<br>Моглино II цепь<br>(Л.Моглинская-2)                           | ТОГФ-110 III<br>УХЛ1*<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 500/1<br>рег. № 82926-21                                                                   | VCU<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 53610-13        | Альфа А1800<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-06 |                                  |                           |
| 10 | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая-<br>Индустриальная<br>I цепь                                      | ТОГФ<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 82676-21                                                                                   | ЕТН-110<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 87797-22    | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                       | 3                                                                | 4                                                                                   | 5                                             | 6                                | 7                         |
|----|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 11 | ВЛ 110 кВ<br>Великорецкая-<br>Индустриальная<br>II цепь | ТОГФ<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>рег. № 82676-21 | ЕТН-110<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 87797-22 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18  | ТОРАZ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 12 | ЗРУ 10 кВ,<br>1СШ-10, яч. 112,<br>КВЛ 10 кВ л. 102-04   | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 91031-24 | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05       | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 13 | ЗРУ 10 кВ,<br>2СШ-10, яч. 202,<br>КВЛ 10 кВ л. 102-11   | ТЛМ-10<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 91031-24 | НАМИ-10<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 11094-87               | СТЭМ-300<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 14 | ЗРУ 10 кВ,<br>1СШ-10, яч.115,<br>КЛ 10 кВ л.102-01      | IGW<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 55010-13   | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 20186-05       | Альфа А1800<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 31857-11 |                                  |                           |
| 15 | ЗРУ 10 кВ,<br>2СШ-10, яч.215,<br>КЛ 10 кВ л.102-10      | IGW<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 55010-13   | НАМИ-10<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/100<br>рег. № 11094-87               | Альфа А1800<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 31857-11 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИК                                 | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                                         |                                                          |                                                           |
|------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                          |      | δ <sub>1(2)%,</sub>                                                                                                                                                               | δ <sub>5 %,</sub>                                       | δ <sub>20 %,</sub>                                       | δ <sub>100 %,</sub>                                       |
|                                          |      | I <sub>1(2)%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>                                                                                                                          | I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120%</sub> |
| 1<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)   | 1,0  | -                                                                                                                                                                                 | 1,4                                                     | 0,9                                                      | 0,7                                                       |
|                                          | 0,8  | -                                                                                                                                                                                 | 1,9                                                     | 1,2                                                      | 1,0                                                       |
|                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                 | 3,2                                                     | 1,9                                                      | 1,6                                                       |
| 2-3<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                 | 1,3                                                     | 0,7                                                      | 0,5                                                       |
|                                          | 0,8  | -                                                                                                                                                                                 | 1,8                                                     | 1,0                                                      | 0,7                                                       |
|                                          | 0,5  | -                                                                                                                                                                                 | 3,0                                                     | 1,6                                                      | 1,2                                                       |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                             |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 4-7<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)    | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,1                             | 0,8                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 1,4                             | 1,0                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,3                             | 1,6                                 | 1,4                                     |
| 8-9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                             | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                             | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 10-11<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                             | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                             | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 12<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)     | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,8                             | 1,2                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,9                             | 1,7                                 | 1,3                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| 13<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)     | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,8                             | 1,1                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,9                             | 1,5                                 | 1,2                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,4                             | 2,8                                 | 2,0                                     |
| 14<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)    | 1,0  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,2                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                             | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,7                             | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                             | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                            | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| 15<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)    | 1,0  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,1                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
|                                             | 0,5  | 4,8                                                                                                                                                                                            | 2,9                             | 2,0                                 | 2,0                                     |
| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                             |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                             |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,7                                 | 1,4                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 1,8                             | 1,2                                 | 1,0                                     |
| 2-3<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2)     | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,6                             | 1,4                                 | 1,1                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 1,0                                 | 0,8                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                      |                                          |
|--------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                            |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                            |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                                 | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 4-7<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)    | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,1                              | 1,4                                  | 1,3                                      |
|                                            | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 1,4                              | 1,0                                  | 1,0                                      |
| 8-9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,3                              | 0,9                                  | 0,9                                      |
|                                            | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 1,0                              | 0,7                                  | 0,7                                      |
| 10-11<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,0                                  | 1,0                                      |
|                                            | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                              | 0,8                                  | 0,8                                      |
| 12<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,6                              | 2,6                                  | 2,1                                      |
|                                            | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,7                              | 1,8                                  | 1,5                                      |
| 13<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,5                              | 2,4                                  | 1,9                                      |
|                                            | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,7                              | 1,7                                  | 1,4                                      |
| 14<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)      | 0,8  | 4,1                                                                                                                                                                                            | 2,8                              | 2,1                                  | 2,1                                      |
|                                            | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,8                              | 1,5                                  | 1,5                                      |
| 15<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)      | 0,8  | 4,0                                                                                                                                                                                            | 2,6                              | 1,9                                  | 1,9                                      |
|                                            | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                            | 1,8                              | 1,4                                  | 1,4                                      |
| Номер ИК                                   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                  |                                      |                                          |
|                                            |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                            |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                              | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)     | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,6                              | 1,1                                  | 0,9                                      |
|                                            | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,0                              | 1,3                                  | 1,1                                      |
|                                            | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 3,3                              | 2,0                                  | 1,7                                      |
| 2-3<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2)   | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,5                              | 0,9                                  | 0,8                                      |
|                                            | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 1,9                              | 1,1                                  | 0,9                                      |
|                                            | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 3,1                              | 1,7                                  | 1,3                                      |
| 4-7<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)   | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,2                              | 1,0                                  | 0,9                                      |
|                                            | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 1,5                              | 1,1                                  | 1,1                                      |
|                                            | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,4                              | 1,7                                  | 1,6                                      |
| 8-9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                              | 0,7                                  | 0,7                                      |
|                                            | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                              | 0,9                                  | 0,9                                      |
|                                            | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,1                                  | 1,1                                      |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                             |      | $\delta_{1(2)}\%$ ,                                                                                                                                                                         | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20}\%$ ,                   | $\delta_{100}\%$ ,                      |
|                                             |      | $I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                           | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$ | $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$ | $I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$ |
| 10-11<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                         | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                             | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                         | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                             | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 12<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)     | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 2,2                             | 1,7                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 3,2                             | 2,1                                 | 1,8                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,7                             | 3,3                                 | 2,6                                     |
| 13<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)     | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 2,1                             | 1,6                                 | 1,5                                     |
|                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 3,1                             | 2,0                                 | 1,7                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,6                             | 3,1                                 | 2,4                                     |
| 14<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)    | 1,0  | 2,4                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,8  | 3,0                                                                                                                                                                                         | 2,1                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                             | 0,5  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 3,4                             | 2,6                                 | 2,6                                     |
| 15<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)    | 1,0  | 2,3                                                                                                                                                                                         | 1,6                             | 1,5                                 | 1,5                                     |
|                                             | 0,8  | 2,9                                                                                                                                                                                         | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                             | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                         | 3,2                             | 2,4                                 | 2,4                                     |
| Номер ИК                                    | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                             |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20}\%$ ,                   | $\delta_{100}\%$ ,                      |
|                                             |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$ | $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$ | $I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 3,1                             | 2,1                                 | 1,9                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,2                             | 1,7                                 | 1,6                                     |
| 2-3<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2)     | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,9                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,1                             | 1,6                                 | 1,5                                     |
| 4-7<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)     | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,5                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 8-9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)    | 0,8  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
|                                             | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                         | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 10-11<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                             | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,5                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| 12<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)        | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 5,5                             | 4,0                                 | 3,7                                     |
|                                             | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 4,0                             | 3,4                                 | 3,3                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                      |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                              | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ % | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ % |
| 13<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 5,4                              | 3,9                                  | 3,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 4,0                              | 3,4                                  | 3,3                                      |
| 14<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 4,1                              | 3,7                                  | 3,7                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 3,5                              | 3,3                                  | 3,3                                      |
| 15<br>(Счетчик 1;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8  | 5,1                                                                                                                                                                                         | 4,0                              | 3,6                                  | 3,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 3,4                              | 3,3                                  | 3,3                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      | 5                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      |                                          |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                 | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД TORAZ IEC DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> | <p>220000</p> <p>72</p> <p>120000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                       | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>                                    |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

– УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                 | Обозначение                         | Количество<br>шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                                            | 2                                   | 3                      |
| Трансформатор тока                                           | ТФРМ 330Б-ПУ1                       | 8                      |
| Трансформатор тока                                           | ТФЗМ                                | 12                     |
| Трансформатор тока                                           | ТОГФ-110 III УХЛ1*                  | 6                      |
| Трансформатор тока                                           | ТОГФ                                | 6                      |
| Трансформатор тока                                           | ТЛМ-10                              | 4                      |
| Трансформатор тока                                           | IGW                                 | 6                      |
| Трансформатор тока                                           | СА 362                              | 4                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                           | VCU                                 | 6                      |
| Трансформатор напряжения                                     | НКФ110-83У1                         | 6                      |
| Трансформатор напряжения                                     | НКФ-М-330 АУ1                       | 3                      |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИ-10-95 УХЛ2                     | 1                      |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИ-10                             | 1                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                           | ETH-110                             | 6                      |
| Трансформатор напряжения емкостной                           | DFK                                 | 3                      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический         | СТЭМ-300                            | 11                     |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Альфа А1800                         | 4                      |
| Устройство сбора и передачи данных                           | ТОРАZ IEC DAS                       | 1                      |
| Комплекс измерительно-вычислительный                         | СТВ-01                              | 1                      |
| Формуляр                                                     | АУВП.411711.ФСК.ОРЭМ.СЗ.П3300647.ФО | 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 ЕНЭС ПС 330 кВ Великорецкая», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

### **Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

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

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

### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

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

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

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314754.

