

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «04» апреля 2025 г. № 680**

Регистрационный № 95080-25

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Череповецкая

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Череповецкая (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:

1-й 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;

2-й 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;

3-й 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 (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 заводского номера и знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

| 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 |

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

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на СПО и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Состав измерительных каналов АИИС КУЭ |                                            |                                                                   |                                                                                               |                                                     |                                  |                           |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| № ИК                                  | Наименование точки измерений               | ТТ                                                                | ТН                                                                                            | Счетчик                                             | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1                                     | 2                                          | 3                                                                 | 4                                                                                             | 5                                                   | 6                                | 7                         |
| 1                                     | СВ-13-220                                  | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/1<br>Рег. № 82676-21 | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 | ТОРАZ IEC DAS<br>Рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>Рег. № 49933-12 |
| 2                                     | СВ-24-220                                  | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1500/1<br>Рег. № 82676-21 | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 3                                     | 220 АТ-2-1                                 | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/1<br>Рег. № 82676-21 | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 4                                     | 220 АТ-2-2                                 | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 3000/1<br>Рег. № 82676-21 | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 5                                     | ВЛ 220 кВ ЧГРЭС-Череповецкая №1            | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>Рег. № 82676-21 | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 6                                     | ВЛ 220 кВ Череповецкая ГПП-1 №1 (Фосфар 1) | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/1<br>Рег. № 82676-21 | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                            | 3                                                       | 4                                                                                 | 5                                                   | 6                                | 7                         |
|----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 7  | ВЛ 220 кВ<br>Череповецкая<br>ГПП-1 №2<br>(Фосфаг 2)          | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>Рег. № 82676-21   | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 | ТОРАZ IEC DAS<br>Рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>Рег. № 49933-12 |
| 8  | ВЛ 220 кВ<br>Череповецкая<br>ГПП-3 №1<br>(Фосфаг 3)          | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>Рег. № 82676-21   | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 9  | ВЛ 220 кВ<br>Череповецкая<br>ГПП-3 №2<br>(Фосфаг 4)          | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>Рег. № 82676-21   | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 10 | ВЛ 220 кВ<br>Череповецкая<br>ГПП-12 с ГПП-6<br>(Агломерат 2) | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>Рег. № 82676-21   | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 11 | ВЛ 220 кВ ТЭЦ<br>ЭВС-2-<br>Череповецкая                      | ТОГФ<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>Рег. № 82676-21   | НДКМ<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 60542-15 | СТЭМ-300.265SU<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 12 | 10 АТ-1                                                      | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 200/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12                       | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 13 | 10 ТХН-4                                                     | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12                       | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                        | 3                                                       | 4                                                           | 5                                                   | 6                                | 7                         |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 14 | 10 ТСН-1                                 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 | ТОРАZ IEC DAS<br>Рег. № 65921-16 | СТБ-01<br>Рег. № 49933-12 |
| 15 | 10 ТСН-2                                 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 16 | 10 ТХН-5                                 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 17 | 10 АТ-2                                  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 200/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 18 | КВЛ 10 кВ<br>Череповецкая -<br>Нелазское | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 200/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 19 | 10 ТСН-3                                 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 20 | 10 Резерв                                | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 100/5<br>Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>Рег. № 51621-12 | СТЭМ-300.253SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                 | 3                                                            | 4 | 5                                                    | 6                                | 7                         |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 21 | 04 ТСН-1                          | ТШП<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Пер. № 64182-16         | - | СТЭМ-300.153SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Пер. № 71771-18  | ТОРАZ IEC DAS<br>Пер. № 65921-16 | СТВ-01<br>Пер. № 49933-12 |
| 22 | 04 ТСН-2                          | ТШП<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Пер. № 64182-16         | - | СТЭМ-300.153SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Пер. № 71771-18  |                                  |                           |
| 23 | 04 ТСН-3                          | ТШП<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 1500/5<br>Пер. № 64182-16         | - | СТЭМ-300.153SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Пер. № 71771-18  |                                  |                           |
| 24 | 04 Проходная                      | ТОП<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 50/5<br>Пер. № 47959-16           | - | СТЭМ-300.153SU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Пер. № 71771-18  |                                  |                           |
| 25 | 04 КТП 10/0,4 кВ<br>База-площадка | Т-0,66 М УЗ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>Пер. № 71031-18 | - | СТЭМ-300.153GSU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Пер. № 71771-18 |                                  |                           |
| 26 | 04 КТП 10/0,4 кВ<br>НРИ           | Т-0,66УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт = 50/5<br>Пер. № 21573-01       | - | СТЭМ-300.153GSU<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Пер. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Примечания: |                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |
| 1           | Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. |   |   |   |   |   |
| 2           | Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденные типов.                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |
| 3           | Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                             |   |   |   |   |   |



Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

| Метрологические характеристики ИК (активная энергия)   |                                          |                                                                        |                                                   |                                                                                                  |                                                                                                  |                       |                      |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Номер ИК                                               | Диапазон значений<br>силы тока           | Границы основной<br>относительной<br>погрешности ИК ( $\pm\delta$ ), % |                                                   |                                                                                                  | Границы относительной<br>погрешности ИК в<br>рабочих условиях<br>эксплуатации ( $\pm\delta$ ), % |                       |                      |
|                                                        |                                          | $\cos \varphi = 1,0$                                                   | $\cos \varphi = 0,87$                             | $\cos \varphi = 0,5$                                                                             | $\cos \varphi = 1,0$                                                                             | $\cos \varphi = 0,87$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1                                                      | 2                                        | 3                                                                      | 4                                                 | 5                                                                                                | 6                                                                                                | 7                     | 8                    |
| 1-11<br>(ТТ 0,2S;<br>ТН 0,2;<br>Сч 0,2S)               | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$ | 1,0                                                                    | 1,1                                               | 1,8                                                                                              | 1,2                                                                                              | 1,2                   | 1,9                  |
|                                                        | $0,05I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$        | 0,6                                                                    | 0,7                                               | 1,3                                                                                              | 0,8                                                                                              | 0,9                   | 1,4                  |
|                                                        | $0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$            | 0,5                                                                    | 0,5                                               | 0,9                                                                                              | 0,8                                                                                              | 0,8                   | 1,2                  |
|                                                        | $I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$         | 0,5                                                                    | 0,5                                               | 0,9                                                                                              | 0,8                                                                                              | 0,8                   | 1,2                  |
| 12-20<br>(ТТ 0,5S;<br>ТН 0,5;<br>Сч 0,5S)              | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$ | 2,1                                                                    | 2,4                                               | 4,9                                                                                              | 2,4                                                                                              | 2,7                   | 5,1                  |
|                                                        | $0,05I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$        | 1,2                                                                    | 1,5                                               | 3,1                                                                                              | 1,7                                                                                              | 2,0                   | 3,4                  |
|                                                        | $0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$            | 1,0                                                                    | 1,2                                               | 2,3                                                                                              | 1,6                                                                                              | 1,7                   | 2,7                  |
|                                                        | $I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$         | 1,0                                                                    | 1,2                                               | 2,3                                                                                              | 1,6                                                                                              | 1,7                   | 2,7                  |
| 21-25<br>(ТТ 0,5S;<br>Сч 0,5S)                         | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$ | 2,0                                                                    | 2,3                                               | 4,7                                                                                              | 2,3                                                                                              | 2,6                   | 4,9                  |
|                                                        | $0,05I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$        | 1,0                                                                    | 1,4                                               | 2,8                                                                                              | 1,6                                                                                              | 1,8                   | 3,2                  |
|                                                        | $0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$            | 0,8                                                                    | 1,0                                               | 1,9                                                                                              | 1,4                                                                                              | 1,6                   | 2,3                  |
|                                                        | $I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$         | 0,8                                                                    | 1,0                                               | 1,9                                                                                              | 1,4                                                                                              | 1,6                   | 2,3                  |
| 26<br>(ТТ 0,5;<br>Сч 0,5S)                             | $0,05I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$        | 1,7                                                                    | 2,4                                               | 5,4                                                                                              | 2,1                                                                                              | 2,7                   | 5,5                  |
|                                                        | $0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$            | 1,0                                                                    | 1,3                                               | 2,7                                                                                              | 1,6                                                                                              | 1,8                   | 3,0                  |
|                                                        | $I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$         | 0,8                                                                    | 1,0                                               | 1,9                                                                                              | 1,4                                                                                              | 1,6                   | 2,3                  |
| Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия) |                                          |                                                                        |                                                   |                                                                                                  |                                                                                                  |                       |                      |
| Номер ИК                                               | Диапазон значений<br>силы тока           | Границы основной<br>относительной<br>погрешности ИК ( $\pm\delta$ ), % |                                                   | Границы относительной<br>погрешности ИК в<br>рабочих условиях<br>эксплуатации ( $\pm\delta$ ), % |                                                                                                  |                       |                      |
|                                                        |                                          | $\cos \varphi = 0,87$<br>( $\sin \varphi = 0,5$ )                      | $\cos \varphi = 0,5$<br>( $\sin \varphi = 0,87$ ) | $\cos \varphi = 0,87$<br>( $\sin \varphi = 0,5$ )                                                | $\cos \varphi = 0,5$<br>( $\sin \varphi = 0,87$ )                                                |                       |                      |
| 1                                                      | 2                                        | 3                                                                      | 4                                                 | 5                                                                                                | 6                                                                                                |                       |                      |
| 1-11<br>(ТТ 0,2S;<br>ТН 0,2;<br>Сч 0,5)                | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$ | 2,1                                                                    | 1,5                                               | 2,5                                                                                              | 1,9                                                                                              |                       |                      |
|                                                        | $0,05I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$        | 1,6                                                                    | 0,9                                               | 2,1                                                                                              | 1,6                                                                                              |                       |                      |
|                                                        | $0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$            | 1,1                                                                    | 0,8                                               | 1,8                                                                                              | 1,5                                                                                              |                       |                      |
|                                                        | $I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$         | 1,1                                                                    | 0,8                                               | 1,8                                                                                              | 1,5                                                                                              |                       |                      |
| 12-20<br>(ТТ 0,5S;<br>ТН 0,5;<br>Сч 1,0)               | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$ | 5,1                                                                    | 2,5                                               | 6,0                                                                                              | 3,9                                                                                              |                       |                      |
|                                                        | $0,05I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$        | 3,4                                                                    | 1,9                                               | 4,6                                                                                              | 3,5                                                                                              |                       |                      |
|                                                        | $0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$            | 2,5                                                                    | 1,5                                               | 4,0                                                                                              | 3,4                                                                                              |                       |                      |
|                                                        | $I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$         | 2,5                                                                    | 1,5                                               | 4,0                                                                                              | 3,4                                                                                              |                       |                      |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                        | 3   | 4   | 5   | 6   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 21-25<br><br>(ТТ 0,5S;<br>Сч 1,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $0,01(0,02)I_{н1} \leq I_l < 0,05I_{н1}$ | 4,9 | 2,4 | 5,9 | 3,8 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $0,05I_{н1} \leq I_l < 0,2I_{н1}$        | 3,1 | 1,7 | 4,4 | 3,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $0,2I_{н1} \leq I_l < I_{н1}$            | 2,1 | 1,3 | 3,8 | 3,3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $I_{н1} \leq I_l \leq 1,2I_{н1}$         | 2,1 | 1,3 | 3,8 | 3,3 |
| 26<br><br>(ТТ 0,5;<br>Сч 1,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $0,05I_{н1} \leq I_l < 0,2I_{н1}$        | 5,6 | 2,9 | 6,4 | 4,1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $0,2I_{н1} \leq I_l < I_{н1}$            | 2,9 | 1,6 | 4,3 | 3,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $I_{н1} \leq I_l \leq 1,2I_{н1}$         | 2,1 | 1,3 | 3,8 | 3,3 |
| Пределы допускаемой погрешности<br>СОЕВ ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          | 5   |     |     |     |
| Примечания:<br>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).<br>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.<br>3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +10 до +30°C. |                                          |     |     |     |     |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                   |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                        | от 99 до 101<br>от 2(5) до 120<br>0,87<br>от +21 до +25                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>температура окружающей среды, °C<br>- для ТТ и ТН<br>- для электросчетчиков<br>- для УСПД<br>- для УССВ | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от -45 до +40<br>от -40 до +70<br>от -40 до +70<br>от +10 до +30 |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>220000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>ИИК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электросчетчики:</li> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- УСПД:</li> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, 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>3,5</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 счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД и сервере;
  - пропадание и восстановление связи с УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

Возможность коррекции времени в:

- счетчике (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                          | Обозначение        | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТОГФ               | 33                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТОЛ-СЭЩ            | 27                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТШП                | 9                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТОП                | 3                       |
| Трансформаторы тока                                   | Т-0,66 М УЗ        | 3                       |
| Трансформаторы тока                                   | Т-0,66УЗ           | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НАЛИ-СЭЩ           | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НДКМ               | 6                       |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические | СТЭМ-300           | 26                      |
| Устройства сбора и передачи данных                    | ТОРАЗ IEC DAS      | 1                       |
| Серверы точного времени                               | СТВ-01             | 1                       |
| Формуляр                                              | ГЛЦИ 656453.359 ФО | 1                       |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Череповецкая», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству 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**

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релестроения с опытным производством» (АО «ВНИИР»)

ИНН 2128001516

Адрес: 428903, Чувашская Республика, г Чебоксары, пр-кт И.Я. Яковлева, д. 4

Телефон: +7 (8352) 39-00-00

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

**Испытательный центр**

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

ИНН 7444052356

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, ком. № 510

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

