

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» апреля 2023 г. № 858

Регистрационный № 88870-23

Лист № 1  
Всего листов 19

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Ямская»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Ямская» (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие 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.

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (далее – ЦСОД) Исполнительного аппарата (далее – ИА), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), 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 (далее – 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 1 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.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер и дата выпуска АИИС КУЭ наносятся на этикетку, расположенную на боковой стороне УСПД уровня ИВКЭ, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Заводской номер АИИС КУЭ: 10.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

| Идентификационные данные (признаки)                                 | Значение                            |
|---|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование СПО                                  | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) СПО                          | не ниже 1.0.0.4.                    |
| Цифровой идентификатор СПО  | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются)                      | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |
| Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5 |                                     |

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, соответственно.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК  | Состав ИК АИИС КУЭ   |  |  |   |
|------|--|--|--|--|---|
|      |  | ТТ   | ТН   | Счетчик  | УСПД/УССВ   |
| 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   |
| 1.1  | ПС 220 кВ «Ямская», КРУЭ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Ямская - Пушкино                                    | СТIG кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 55676-13 ф. А, В, С     | SVR-20 кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 47222-11,<br>ф. А, В, С<br>SVR-20 кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 47222-11,<br>ф. А, В, С         | A1802RALXQV-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11 |   |
| 2.1  | ПС 220 кВ «Ямская», КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Ямская - Театральная с отпайкой на ПС 110 кВ Лесок | СТIG 110 кл.т. 0,2S КТТ = 300/1 рег. № 43485-09 ф. А, В, С | VDGW2-110X кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-300.265SU кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18        | RTU-325, рег. № 37288-08/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 2.2  | ПС 220 кВ «Ямская», КРУЭ 110 кВ, КВЛ 110 кВ Ямская - Лихачево I цепь с отпайками               | СТIG 110 кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 43485-09 ф. А, В, С | VDGW2-110X кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-300.265SU кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18        |   |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 2.3  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», КРУЭ<br>110 кВ, КВЛ 110<br>кВ Ново-<br>Рязанская ТЭЦ -<br>Ямская I цепь                | СТIG 110<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>рег. № 43485-09<br>ф. А, В, С | VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.265SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 2.4  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», КРУЭ<br>110 кВ, КВЛ 110<br>кВ Ямская -<br>Рязань с<br>отпайкой на ПС<br>110 кВ Дашки   | СТIG 110<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 600/1<br>рег. № 43485-09<br>ф. А, В, С | VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.265SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 2.9  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», КРУЭ<br>110 кВ, КВЛ 110<br>кВ Ямская -<br>Развитие с<br>отпайкой на ПС<br>110 кВ Дашки | СТIG 110<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 600/1<br>рег. № 43485-09<br>ф. А, В, С | VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.265SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 2.10 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», КРУЭ<br>110 кВ, КВЛ 110<br>кВ Ново-<br>Рязанская ТЭЦ -<br>Ямская II цепь               | СТIG 110<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 300/1<br>рег. № 43485-09<br>ф. А, В, С | VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.265SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 2.11 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», КРУЭ<br>110 кВ, КВЛ 110<br>кВ Ямская -<br>Лихачево II цепь<br>с отпайками              | СТIG 110<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 600/1<br>рег. № 43485-09<br>ф. А, В, С | VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.265SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|--|--|--|---|--|
| 2.12 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», КРУЭ<br>110 кВ, КВЛ 110<br>кВ Ямская -<br>Мурмино | СТІГ 110<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/1<br>рег. № 43485-09<br>ф. А, В, С | VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С<br>VDGW2-110X<br>кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 42563-09,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.265SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.2  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №11 Б           | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С   | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С                             | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.3  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №8              | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С   | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С                             | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.4  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №10 А, Б        | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С   | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С                             | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.5  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, яч.<br>11, Резерв          | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С   | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С                             | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 3.6  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №13 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.7  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, яч.<br>15, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.8  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №14 А    | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.9  | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, яч.<br>19, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.10 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, яч.<br>21, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|--|--|--|---|--|
| 3.11 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 1 С 6 кВ, яч.<br>23, Резерв  | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.13 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, яч.<br>4, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.14 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №2 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.15 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №3 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.16 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №7 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 3.17 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №6 А, Б  | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.18 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №5 А, Б  | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.19 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №12 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.20 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №30      | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 200/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.21 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №14 Б    | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 3.22 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 2 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №14 Б1   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.24 | ПС 220 кВ<br>"Ямская", ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, яч.<br>31, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.25 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, яч.<br>33, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.26 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №1 А, Б  | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.27 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №15 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 3.28 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №17 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.29 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №19 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.30 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №22      | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.31 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №23      | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.32 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №24      | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 3.33 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №25    | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.34 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №26    | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.35 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 3 С 6 кВ, яч.<br>57, Резерв | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.37 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, яч.<br>32, Резерв | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.38 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, яч.<br>34, Резерв | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|---|--|--|---|--|
| 3.39 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, яч.<br>36, Резерв   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.40 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №32      | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 200/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.41 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №16 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.42 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №18 А, Б | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.43 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №20      | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1    | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  |
|------|--|--|--|---|--|
| 3.44 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №27   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.45 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №28   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.46 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №29   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 800/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | RTU-325,<br>рег. №<br>37288-08/<br>СТВ-01,<br>рег. №<br>49933-12 |
| 3.47 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №31   | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |
| 3.48 | ПС 220 кВ<br>«Ямская», ЗРУ 6<br>кВ, 4 С 6 кВ, ф. 6<br>кВ №11 А | ТЛО-10<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 400/5<br>рег. № 25433-11<br>ф. А, В, С | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С<br>НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>рег. № 70747-18,<br>ф. А, В, С | СТЭМ-<br>300.255SU<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |  |

Продолжение таблицы 2

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| 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</sub> %,   | δ <sub>2</sub> %,                                    | δ <sub>5</sub> %,                                     | δ <sub>20</sub> %,                                      | δ <sub>100</sub> %,                                      |
|  |      | I <sub>1%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>2%</sub>  | I <sub>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  | 2    | 3   | 4  | 5   | 6   | 7  |
| 1.1; 2.1-2.4; 2.9-2.12<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)                    | 1,0  | 1,0   | 1,0  | 0,6   | 0,5   | 0,5  |
|  | 0,9  | -   | 1,1  | 0,7   | 0,6   | 0,6  |
|  | 0,8  | -   | 1,2  | 0,8   | 0,6   | 0,6  |
|  | 0,5  | -   | 1,9  | 1,3   | 1,0   | 1,0  |
| 3.2-3.11; 3.13-3.22; 3.24-3.33; 3.37-3.48<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,2   | 1,1  | 0,8   | 0,7   | 0,7  |
|  | 0,9  | -   | 1,2  | 0,9   | 0,8   | 0,8  |
|  | 0,8  | -   | 1,4  | 1,1   | 0,9   | 0,9  |
|  | 0,5  | -   | 2,2  | 1,7   | 1,5   | 1,5  |
| Номер ИК   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |  |   |   |  |
|  |      | δ <sub>1</sub> %,   | δ <sub>2</sub> %,                                    | δ <sub>5</sub> %,                                     | δ <sub>20</sub> %,                                      | δ <sub>100</sub> %,                                      |
|  |      | I <sub>1%</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>2%</sub>  | I <sub>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> |
| 1.1; 2.1-2.4; 2.9-2.12<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)                     | 1,0  | -   | -  | -   | -   | -  |
|  | 0,9  | -   | 2,3  | 1,8   | 1,3   | 1,3  |
|  | 0,8  | -   | 1,9  | 1,4   | 1,0   | 1,0  |
|  | 0,5  | -   | 1,5  | 1,0   | 0,8   | 0,8  |
| 3.2-3.11; 3.13-3.22; 3.24-3.33; 3.37-3.48<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)  | 1,0  | -   | -  | -   | -   | -  |
|  | 0,9  | -   | 2,7  | 2,2   | 1,8   | 1,8  |
|  | 0,8  | -   | 2,1  | 1,7   | 1,4   | 1,4  |
|  | 0,5  | -   | 1,6  | 1,2   | 1,0   | 1,0  |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2    | 3  | 4                                | 5                                 | 6                                   | 7                                       |
|---|------|--|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Номер ИК  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                  |                                   |                                     |   |
|   |      | $\delta_1$ %,  | $\delta_2$ %,                    | $\delta_5$ %,                     | $\delta_{20}$ %,                    | $\delta_{100}$ %,                       |
|   |      | $I_{1\%} \leq I_{изм} < I_{2\%}$   | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1.1; 2.1-2.4;<br>2.9-2.12<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН<br>0,2)  | 1,0  | 1,2  | 1,1                              | 0,9                               | 0,8                                 | 0,8                                     |
|   | 0,9  | -  | 1,2                              | 0,9                               | 0,8                                 | 0,8                                     |
|   | 0,8  | -  | 1,3                              | 1,0                               | 0,9                                 | 0,9                                     |
|   | 0,5  | -  | 2,0                              | 1,5                               | 1,2                                 | 1,2                                     |
| 3.2-3.11; 3.13-<br>3.22; 3.24-3.33;<br>3.37-3.48<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН<br>0,5)   | 1,0  | 1,3  | 1,2                              | 1,0                               | 0,9                                 | 0,9                                     |
|   | 0,9  | -  | 1,4                              | 1,1                               | 1,0                                 | 1,0                                     |
|   | 0,8  | -  | 1,5                              | 1,2                               | 1,1                                 | 1,1                                     |
|   | 0,5  | -  | 2,3                              | 1,8                               | 1,6                                 | 1,6                                     |
| Номер ИК  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                   |                                     |   |
|   |      | $\delta_1$ %,  | $\delta_2$ %,                    | $\delta_5$ %,                     | $\delta_{20}$ %,                    | $\delta_{100}$ %,                       |
|   |      | $I_{1\%} \leq I_{изм} < I_{2\%}$   | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1.1; 2.1-2.4;<br>2.9-2.12<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН<br>0,2)   | 1,0  | -  | -                                | -                                 | -                                   | -                                       |
|   | 0,9  | -  | 2,7                              | 2,2                               | 1,8                                 | 1,8                                     |
|   | 0,8  | -  | 2,3                              | 1,9                               | 1,6                                 | 1,6                                     |
|   | 0,5  | -  | 1,9                              | 1,6                               | 1,5                                 | 1,5                                     |
| 3.2-3.11; 3.13-<br>3.22; 3.24-3.33;<br>3.37-3.48<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН<br>0,5)  | 1,0  | -  | -                                | -                                 | -                                   | -                                       |
|   | 0,9  | -  | 3,0                              | 2,5                               | 2,2                                 | 2,2                                     |
|   | 0,8  | -  | 2,4                              | 2,1                               | 1,9                                 | 1,9                                     |
|   | 0,5  | -  | 2,0                              | 1,7                               | 1,6                                 | 1,6                                     |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ) с   |      |  |                                  |                                   |                                     | 5                                       |
| <p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1.1; 2.1-2.4; 2.9-2.12; 3.2-3.11; 3.13-3.22; 3.24-3.35; 3.37-3.48 от + 15 до + 30 °С.</p> |      |  |                                  |                                   |                                     |   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Количество измерительных каналов   | 53   |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды для счётчиков, °С   | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от +21 до +25  |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения счётчиков, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С  | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 инд. до 0,8, емк.<br>от -45 до +40<br>от -40 до +65<br>от -10 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ для счетчика А1802RALXQV-P4GB-DW-4, ч, не менее<br>- среднее время наработки на отказ для счетчика СТЭМ-300.265SU и СТЭМ-300.255SU, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000<br>220000<br>72<br>100000<br>24<br>45000<br>1   |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>ИВКЭ:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее<br>ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее  | 45<br>45<br>3,5  |

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 журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче,

параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование   | Обозначение           | Количество шт./экз. |
|--|-----------------------|---------------------|
| 1  | 2                     | 3                   |
| Трансформатор тока   | СТIG                  | 3                   |
| Трансформаторы тока  | СТIG 110              | 24                  |
| Трансформаторы тока  | ТЛО-10                | 132                 |
| Трансформаторы напряжения                                    | SVR-20                | 6                   |
| Трансформаторы напряжения                                    | VDGW2-110X            | 2                   |
| Трансформаторы напряжения                                    | НАЛИ-НТЗ              | 4                   |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | A1802RALXQV-P4GB-DW-4 | 1                   |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический         | СТЭМ-300.265SU        | 8                   |

Продолжение таблицы 5

| 1  | 2                             | 3  |
|--|-------------------------------|----|
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический | СТЭМ-300.255SU                | 44 |
| Устройства сбора и передачи данных                   | RTU-325                       | 1  |
| Устройство синхронизации системного времени          | СТВ-01                        | 1  |
| Программное обеспечение                              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1  |
| Паспорт-Формуляр                                     | ФЭМ-22-10.ФО                  | 1  |
| Методика поверки                                     | -                             | 1  |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Ямская», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

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

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

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

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

**Правообладатель**

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 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

**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 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

ИНН 7722844084

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

