

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Томмот»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Томмот» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

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

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Востока, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую 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 измерительным 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 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

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.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ «Томмот» ПАО «ФСК ЕЭС».

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. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация внутренних часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с источником точного времени более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин, УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии и в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью не хуже  $\pm 5$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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 ПО            | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)    |
| Номер версии<br>(идентификационный номер) ПО | не ниже 1.00                     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E |

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

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование объекта  | Состав измерительного канала  |  |  |  | Вид электроэнергии     |
|------|---|---|--|--|--|------------------------|
|      |   | ТТ  | ТН   | Счетчик  | УСПД   |                        |
| 1    | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7                      |
| 1    | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-220 кВ,<br>ВЛ 220 кВ Томмот-Майя<br>I цепь      | СТИГ-220,<br>Коэф. тр.500/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 47198-11;<br>Зав. № LHB1645,<br>LHB1648, LHB1649                    | SVR-20,<br>Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 47222-11,<br>Зав. № 829015, 829016,<br>829017,829018,<br>829019, 829020 | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. №<br>31857-11,<br>Зав. № 01316354 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 2    | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-220 кВ,<br>ВЛ 220 кВ Томмот-Майя<br>II цепь     | СТИГ-220,<br>Коэф. тр 500/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 47198-11,<br>Зав. № LHB1651,<br>LHB1652, LHB1650                    | SVR-20,<br>Коэф. тр 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 47222-11,<br>Зав. № 829015, 829016,<br>829017, 829018,<br>829019, 829020 | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316351    | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 3    | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35 кВ, яч.№3,<br>ВЛ-35 кВ Томмот –<br>Алексеевск | ТПУ,<br>Коэф. тр 600/5,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117062392,<br>1VLT5117062384,<br>1VLT5117062390 | ТТР,<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2;<br>Рег. № 51401-12;<br>Зав. № 1VLT5217017273,<br>1VLT5217017275,<br>1VLT5217017272     | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4;<br>Кл. точн. 0,2S/0,5;<br>Рег. № 31857-11;<br>Зав. № 01316320    | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 4    | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35 кВ, яч.№4,<br>ВЛ-35 кВ Томмот – 24<br>км      | ТПУ,<br>Коэф. тр 600/5,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117062393,<br>1VLT5117062391,<br>1VLT5117062394 | ТТР,<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017274,<br>1VLT5217017271,<br>1VLT5217017276     | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316327    | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7                      |
|---|--|---|--|---|--|------------------------|
| 5 | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35 кВ, яч.№11,<br>ВЛ-35 кВ Томмот –<br>Нижне-Якокитская | ТПУ,<br>Коэф. тр 300/5,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117061756,<br>1VLT5117061760,<br>1VLT5117061759 | ТJP;<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017273,<br>1VLT5217017275,<br>1VLT5217017272                         | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11;<br>Зав. № 01316331 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 6 | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35 кВ, яч.№12   | ТПУ,<br>Коэф. тр 300/5,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117061761,<br>1VLT5117061758,<br>1VLT5117061757 | ТJP;<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017274,<br>1VLT5217017271,<br>1VLT5217017276                         | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316339 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 7 | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-110 кВ,<br>ВЛ-110 кВ Томмот-24<br>км №1                | СТIG-110,<br>Коэф. тр 600/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 42469-09,<br>Зав. № CL059113,<br>CL059114, CL059115                 | VDGW2-110X,<br>Коэф. тр 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 42563-09,<br>Зав. № D702536A,<br>D702536A, D702536A,<br>D702537A, D702537A,<br>D702537A  | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316350 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 8 | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-110 кВ,<br>ВЛ-110 кВ Томмот-24<br>км №2                | СТIG-110,<br>Коэф. тр 600/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 42469-09,<br>Зав. № CL059127,<br>CL059126, CL059125                 | VDGW2-110X,;<br>Коэф. тр 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 42563-09,<br>Зав. № D702536A,<br>D702536A, D702536A,<br>D702537A, D702537A,<br>D702537A | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316346 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  | 7                      |
|----|---|--|---|---|--|------------------------|
| 9  | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-110 кВ,<br>АТ-1- 110 кВ | СТИГ-110,<br>Коэф. тр 600/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 42469-09,<br>Зав. № CL059118,<br>CL059117,<br>CL059116 | VDGW2-110X,<br>Коэф. тр 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 42563-09,<br>Зав. № D702536А,<br>D702536А, D702536А,<br>D702537А, D702537А,<br>D702537А | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316355 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 10 | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-110 кВ,<br>АТ-2- 110 кВ | СТИГ-110,<br>Коэф. тр 600/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 42469-09,<br>Зав. № CL059123,<br>CL059124,<br>CL059122 | VDGW2-110X,<br>Коэф. тр 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 42563-09,<br>Зав. № D702536А,<br>D702536А, D702536А,<br>D702537А, D702537А,<br>D702537А | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316357 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 11 | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-110 кВ,<br>Т1-110 кВ    | СТИГ-110,<br>Коэф. тр 200/1;<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 42469-09,<br>Зав. № CL059134,<br>CL059136,<br>CL059135 | VDGW2-110X,<br>Коэф. тр 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 42563-09,<br>Зав. № D702536А,<br>D702536А, D702536А,<br>D702537А, D702537А,<br>D702537А | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316345 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 12 | ПС 220 кВ Томмот,<br>КРУЭ-110 кВ,<br>Т2-110 кВ    | СТИГ-110,<br>Коэф. тр 200/1,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 42469-09,<br>Зав. № CL059120,<br>CL059119, CL059121    | VDGW2-110X,<br>Коэф. тр 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 42563-09,<br>Зав. № D702536А, D702536А,<br>D702536А, D702537А,<br>D702537А, D702537А    | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316356 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7                      |
|----|--|---|--|---|--|------------------------|
| 13 | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35кВ, яч.5,<br>Т1-35 кВ     | ТПУ,<br>Коэф. тр 600/5,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117062397,<br>1VLT5117062396,<br>1VLT5117062386 | ТJP,<br>Кл. точн 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017273,<br>1VLT5217017275,<br>1VLT5217017272 | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316324 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 14 | ПС 220 кВ Томмот<br>ЗРУ-35кВ, яч.6,<br>Т2-35 кВ      | ТПУ,<br>Коэф. тр 600/5,<br>Кл. точн. 0,2S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117062389,<br>1VLT5117062385,<br>1VLT5117062395 | ТJP,<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017274,<br>1VLT5217017271,<br>1VLT5217017276 | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316340 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 15 | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35кВ, яч.9,<br>ТСН-1-35 кВ  | ТПУ,<br>Коэф. тр 50/5,<br>Кл. точн. 0,5S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117061762,<br>1VLT5117061765,<br>1VLT5117061766  | ТJP,<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017273,<br>1VLT5217017275,<br>1VLT5217017272 | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316338 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |
| 16 | ПС 220 кВ Томмот,<br>ЗРУ-35кВ, яч.10,<br>ТСН-2-35 кВ | ТПУ,<br>Коэф. тр 50/5,<br>Кл. точн. 0,5S,<br>Рег. № 51368-12,<br>Зав. № 1VLT5117061767,<br>1VLT5117061764,<br>1VLT5117061763  | ТJP,<br>Коэф. тр 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ;<br>Кл. точн. 0,2,<br>Рег. № 51401-12,<br>Зав. № 1VLT5217017274,<br>1VLT5217017271,<br>1VLT5217017276 | A1802<br>RALXQ-P4GB-DW-4,<br>Кл. точн. 0,2S/0,5,<br>Рег. № 31857-11,<br>Зав. № 01316321 | RTU-325T,<br>Рег. № 44626-10,<br>Зав. № 011682 | активная<br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

Примечания

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

2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

| Метрологические характеристики ИК (активная энергия)  |  |  |   |   |   |                      |                      |
|---|--|--|---|---|---|----------------------|----------------------|
| Номер ИК  | Диапазон значений силы тока              | Границы интервала основной относительной погрешности ИК ( $\pm\delta$ ), % |   |   | Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), % |                      |                      |
|   |  | $\cos \varphi = 1,0$   | $\cos \varphi = 0,8$                              | $\cos \varphi = 0,5$  | $\cos \varphi = 1,0$  | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1 - 14<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)  | $0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 0,9  | 1,2   | 1,9   | 1,2   | 1,4                  | 2,1                  |
|   | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$        | 0,5  | 0,7   | 1,1   | 0,8   | 1,0                  | 1,3                  |
|   | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$            | 0,4  | 0,6   | 0,9   | 0,7   | 0,9                  | 1,1                  |
|   | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$         | 0,4  | 0,6   | 0,9   | 0,7   | 0,9                  | 1,1                  |
| 15 - 16<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)   | $0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 1,7  | 2,7   | 5,2   | 1,8   | 2,8                  | 5,3                  |
|   | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$        | 0,6  | 0,9   | 1,8   | 1,9   | 1,2                  | 1,9                  |
|   | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$            | 0,6  | 0,8   | 1,7   | 0,7   | 1,0                  | 1,8                  |
|   | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$         | 0,6  | 0,8   | 1,7   | 0,7   | 1,0                  | 1,8                  |
| Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)  |  |  |   |   |   |                      |                      |
| Номер ИК  | Диапазон значений силы тока              | Границы интервала основной относительной погрешности ИК ( $\pm\delta$ ), % |   | Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), % |   |                      |                      |
|   |  | $\cos \varphi = 0,8$<br>( $\sin \varphi = 0,6$ )                           | $\cos \varphi = 0,5$<br>( $\sin \varphi = 0,87$ ) | $\cos \varphi = 0,8$<br>( $\sin \varphi = 0,6$ )  | $\cos \varphi = 0,5$<br>( $\sin \varphi = 0,87$ )   |                      |                      |
| 1 - 14<br>(ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)   | $0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 2,0  | 1,5   | 2,3   | 1,9   |                      |                      |
|   | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$        | 1,1  | 0,9   | 1,6   | 1,5   |                      |                      |
|   | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$            | 1,0  | 0,8   | 1,5   | 1,4   |                      |                      |
|   | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$         | 1,0  | 0,8   | 1,5   | 1,4   |                      |                      |
| 15 - 16<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)  | $0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ | 4,3  | 2,6   | 4,5   | 2,9   |                      |                      |
|   | $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$        | 1,6  | 1,1   | 2,7   | 1,6   |                      |                      |
|   | $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$            | 1,6  | 1,1   | 2,0   | 1,6   |                      |                      |
|   | $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$         | 1,6  | 1,1   | 2,0   | 1,6   |                      |                      |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ( $\pm\Delta$ ), с   |  |  |   | 5   |   |                      |                      |
| Примечания  |  |  |   |   |   |                      |                      |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).  |  |  |   |   |   |                      |                      |
| 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ .                            |  |  |   |   |   |                      |                      |
| 3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 30°C. |  |  |   |   |   |                      |                      |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| 1  | 2  |
| <b>Количество измерительных каналов</b>  | <b>6</b>   |
| <b>Нормальные условия:</b><br><b>параметры сети:</b><br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности $\cos\phi$<br><b>температура окружающей среды °С</b><br>- для счетчиков активной энергии:<br>ГОСТ Р 52323-2005<br>- для счетчиков реактивной энергии:<br>ГОСТ Р 52425-2005   | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,8<br><br>от +21 до +25<br><br>от +21 до +25   |
| <b>Условия эксплуатации:</b><br><b>параметры сети:</b><br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности.<br><b>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С</b><br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- УСПД   | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub><br><br>от -40 до +50<br>от -40 до +65<br>от 0 до +50 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br><b>счётчики электрической энергии А1802 RALXQ-P4GB-DW-4 :</b><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br><b>УСПД RTU-325T:</b><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br><b>Сервер БД:</b><br>- среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности тв не более, ч | 120000<br>2<br><br>55000<br>2<br><br>120000<br>0,5   |
| <b>Глубина хранения информации</b><br><b>счётчики электрической энергии:</b><br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях,<br>сут, не менее<br><b>УСПД:</b><br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях<br>электропотребления по каждому каналу и электропотребление<br>за месяц по каждому каналу, сут, не менее<br><br><b>ИВК:</b><br>- результаты измерений, состояние объектов и средств<br>измерений, лет, не менее   | 1200<br><br><br>45<br><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 журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование;
- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.

наличие защиты на программном уровне:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Томмот типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение           | Количество, шт./экз. |
|---|-----------------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                | СТIG-220              | 6                    |
| Трансформатор тока                                | СТIG-110              | 18                   |
| Трансформатор тока                                | ТПУ                   | 24                   |
| Трансформатор напряжения                          | SVR-20                | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | VDGW2-110X            | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | ТJP                   | 6                    |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | A1802 RALXQ-P4GB-DW-4 | 16                   |
| Устройство сбора и передачи данных                | RTU-325T              | 1                    |
| Методика поверки                                  | МП 206.1-213-2018     | 1                    |
| Формуляр  | ИЦЭ 1267РД-18.04.ФО   | 1                    |

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 206.1-213-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Томмот». Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 12.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}...35$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения  $35...330/\sqrt{3}$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электрической энергии Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.;

- для RTU-325T – по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005.МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;

- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- радиочасы МИР РЧ-01, рег. № 27008-04;

- термогигрометр CENTER (мод.314), рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Томмот, аттестованном ФБУ «Ивановский ЦСМ» аттестат об аккредитации № 01.00259-2013 от 24.12.2013 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Томмот**

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

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

#### **Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергия» (ООО «ИЦ «Энергия»)

ИНН: 3702062476

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Свердловская набережная, 14/2 литера А, помещение 11-Н

Телефон: +7 (812) 245-07-60

Факс: +7 (812) 245-07-60

**Испытательный центр:**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.