

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «БАЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «БАЗ» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ «БАЗ» ПАО «ФСК ЕЭС».

### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые

усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью двух выделенных наземных цифровых каналов (основной и резервный каналы).

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Урала происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «СО 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.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется ежесекундно автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. УСПД автоматически выполняет контроль времени в часах счетчиков при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более  $\pm 2$  с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                          |
|---|-----------------------------------|
| 1   | 2                                 |
| Идентификационное наименование ПО             | СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» |
| Номер версии<br>(идентификационный номер) ПО  | 1.00                              |
| Цифровой идентификатор ПО                     | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E  |
| Другие идентификационные данные, если имеются | -                                 |

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

#### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав 1-го и 2-го уровней ИК   |  |   |  |
|------|--|---|--|---|--|
|      |  | Трансформатор тока  | Трансформатор напряжения   | Счётчик электрической энергии   | ИВКЭ (УСПД)  |
| 1    | 2                                      | 3   | 4  | 5   | 6  |
| 1    | ВЛ 220 кВ<br>Серовская ГРЭС -<br>БАЗ   | ТВ-220/25<br>кл.т 0,5<br>КтТ = 1000/5<br>Зав. № 2275А;<br>2275В; 2275С<br>Госреестр<br>№ 3191-72            | НКФ-220<br>кл.т 0,5<br>КтН =<br>$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 1150878;<br>1150875; 1151110<br>Госреестр<br>№ 26453-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0804111398<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 2    | ОВМ 220 кВ                             | SBL0,8<br>кл.т 0,2S<br>КтТ = 2000/5<br>Зав. № 09022236;<br>09022237;<br>09022238<br>Госреестр<br>№ 20951-08 | НКФ-220<br>кл.т 0,5<br>КтН =<br>$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 1150878;<br>1150875; 1151110<br>Госреестр<br>№ 26453-08 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0804111377<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                       | 3   | 4  | 5   | 6  |
|---|-------------------------|---|--|---|--|
| 3 | ВЛ 110 кВ Глинозем      | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>Зав. № 1779;<br>1780; 1781<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113132<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 4 | ВЛ 110 кВ Дисковая<br>1 | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 600/5<br>Зав. № 1409;<br>1419; 1415<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 11133;<br>1095745; 11150<br>Госреестр<br>№ 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113252<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 5 | ВЛ 110 кВ Дисковая<br>2 | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 600/5<br>Зав. № 1424;<br>1422; 1420<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113140<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 6 | ВЛ 110 кВ Карпинск<br>1 | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 500/5<br>Зав. № 1430;<br>1431; 1433<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 11133;<br>1095745; 11150<br>Госреестр<br>№ 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113105<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 7 | ВЛ 110 кВ Карпинск<br>2 | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 500/5<br>Зав. № 1427;<br>1428; 1429<br>Госреестр<br>№ 32825-06  | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113088<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 8 | ВЛ 110 кВ Конжак 1      | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 600/5<br>Зав. № 1405;<br>3007; 1408<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>Зав. № 11133;<br>1095745; 11150<br>Госреестр<br>№ 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113104<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                             | 3   | 4  | 5   | 6  |
|----|-------------------------------|---|--|---|--|
| 9  | ВЛ 110 кВ Конжак 2            | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 600/5<br>Зав. № 1404;<br>1413; 1423<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113039<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 10 | ВЛ 110 кВ<br>Краснотурьинск 1 | ТВУ-110-50<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 500/5<br>Зав. № 669А;<br>669В; 669С<br>Госреестр<br>№ 3182-72       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 11133;<br>1095745; 11150<br>Госреестр<br>№ 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0804110611<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 11 | ВЛ 110 кВ<br>Краснотурьинск 2 | ТВУ-110-50<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 500/5<br>Зав. № 388А;<br>388В; 388С<br>Госреестр<br>№ 3182-72       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806112928<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 12 | ВЛ 110 кВ<br>Краснотурьинск 3 | ТВУ-110-50<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 500/5<br>Зав. № 554А;<br>554В; 554С<br>Госреестр<br>№ 3182-72       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0804110618<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 13 | ВЛ 110 кВ<br>Черемухово 1     | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 600/5<br>Зав. № 1406;<br>1421; 1414<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 11133;<br>1095745; 11150<br>Госреестр<br>№ 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113032<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 14 | ВЛ 110 кВ<br>Черемухово 2     | ТФЗМ 110Б-УХЛ1<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 600/5<br>Зав. № 1412;<br>1410; 1411<br>Госреестр<br>№ 32825-06 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 5324; 5192;<br>5308<br>Госреестр<br>№ 14205-94      | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806112921<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2               | 3  | 4  | 5   | 6  |
|----|-----------------|--|--|---|--|
| 15 | ОВГ 110 кВ      | ТВУ-110-50<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 1000/5<br>Зав. № 706А;<br>706В; 706С<br>Госреестр<br>№ 3182-72     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 11133;<br>1095745; 11150<br>Госреестр<br>№ 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0806113189<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |
| 16 | ф. 10 кВ Карьер | ТОЛ-СЭЦ-10<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>Зав. № 16904;<br>16890; 16836<br>Госреестр<br>№ 32139-06 | ЗНОЛ-СЭЦ-10<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(10000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 1464; 1462;<br>1463<br>Госреестр<br>№ 35956-07         | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>Зав. №<br>0804101315<br>Госреестр<br>№ 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>зав. №<br>10124204<br>Госреестр<br>№ 17049-09 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК   | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % |   |   |  |
|--|------|---|---|---|--|
|  |      | d <sub>1(2)%</sub> ,  | d <sub>5%</sub> ,                                     | d <sub>20%</sub> ,                                      | d <sub>100%</sub> ,                                      |
|  |      | I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>5%</sub>   | I <sub>5%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>20%</sub> | I <sub>20%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> £ I <sub>120%</sub> |
| 1  | 2    | 3   | 4   | 5   | 6  |
| 1, 7, 10 – 12, 15<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)    | 1,0  | -   | ±1,9  | ±1,2  | ±1,0   |
|  | 0,9  | -   | ±2,4  | ±1,4  | ±1,2   |
|  | 0,8  | -   | ±2,9  | ±1,7  | ±1,4   |
|  | 0,7  | -   | ±3,6  | ±2,0  | ±1,6   |
|  | 0,5  | -   | ±5,5  | ±3,0  | ±2,3   |
| 2 – 6, 8, 9, 13, 14<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | ±1,3  | ±1,0  | ±0,9  | ±0,9   |
|  | 0,9  | ±1,4  | ±1,0  | ±1,0  | ±1,0   |
|  | 0,8  | ±1,5  | ±1,2  | ±1,1  | ±1,1   |
|  | 0,7  | ±1,7  | ±1,3  | ±1,2  | ±1,2   |
|  | 0,5  | ±2,4  | ±1,8  | ±1,6  | ±1,6   |
| 16<br>(Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)                  | 1,0  | ±1,9  | ±1,2  | ±1,0  | ±1,0   |
|  | 0,9  | ±2,4  | ±1,4  | ±1,2  | ±1,2   |
|  | 0,8  | ±2,9  | ±1,7  | ±1,4  | ±1,4   |
|  | 0,7  | ±3,6  | ±2,0  | ±1,6  | ±1,6   |
|  | 0,5  | ±5,5  | ±3,0  | ±2,3  | ±2,3   |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК  | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % |   |  |   |
|---|------|---|---|--|---|
|   |      | d <sub>1(2)%</sub> ,  | d <sub>5 %</sub> ,                                      | d <sub>20 %</sub> ,                                      | d <sub>100 %</sub> ,                                      |
|   |      | I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>  | I <sub>5 %</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub> | I <sub>100 %</sub> £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120%</sub> |
| 1   | 2    | 3   | 4   | 5  | 6   |
| 1, 7, 10 – 12, 15<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)    | 0,9  | -   | ±6,5  | ±3,6   | ±2,7  |
|   | 0,8  | -   | ±4,5  | ±2,5   | ±2,0  |
|   | 0,7  | -   | ±3,6  | ±2,1   | ±1,7  |
|   | 0,5  | -   | ±2,8  | ±1,7   | ±1,4  |
| 2 – 6, 8, 9, 13, 14<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 0,9  | ±5,7  | ±2,5  | ±1,9   | ±1,9  |
|   | 0,8  | ±4,4  | ±1,9  | ±1,5   | ±1,5  |
|   | 0,7  | ±3,8  | ±1,7  | ±1,4   | ±1,3  |
|   | 0,5  | ±3,2  | ±1,5  | ±1,2   | ±1,2  |
| 16<br>(Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)                  | 0,9  | ±8,1  | ±3,8  | ±2,7   | ±2,7  |
|   | 0,8  | ±5,8  | ±2,7  | ±2,0   | ±2,0  |
|   | 0,7  | ±4,8  | ±2,3  | ±1,7   | ±1,7  |
|   | 0,5  | ±3,9  | ±1,9  | ±1,4   | ±1,4  |

Примечания:

1 Погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosj =1,0 нормируется от I<sub>1%</sub>, а погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosj <1,0 нормируется от I<sub>2%</sub>;

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·Un до 1,01·Un;
- диапазон силы тока - от 0,01·In до Inr1 (таблица 10 ГОСТ 7746-2001);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - (50 ± 0,15) Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от 0,9·Un1 до 1,1·Un1; диапазон силы первичного тока - от 0,01·In1 до Inr1 (таблица 10 ГОСТ 7746-2001);
- частота - (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от 0,8·Un2 до 1,15·Un2; диапазон силы вторичного тока - от 0,01·In2 до 2·In2;
- частота - (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

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

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;

- пароль на УСПД;

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет.

- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

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

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование  | Тип                          | Кол-во, шт. |
|---|------------------------------|-------------|
| 1   | 2                            | 3           |
| 1 Трансформатор тока                                | ТВ-220/25                    | 3           |
| 2 Трансформатор тока                                | SBL0,8                       | 3           |
| 3 Трансформатор тока                                | ТФЗМ 110Б-УХЛ1               | 27          |
| 4 Трансформатор тока                                | ТВУ-110-50                   | 12          |
| 5 Трансформатор тока                                | ТОЛ-СЭЩ-10                   | 3           |
| 6 Трансформатор напряжения                          | НКФ-220                      | 3           |
| 7 Трансформатор напряжения                          | НКФ-110-57 У1                | 6           |
| 8 Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ-СЭЩ-10                  | 3           |
| 9 Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                  | 16          |
| 10 Устройство сбора и передачи данных               | ЭКОМ-3000                    | 1           |
| 11 Методика поверки                                 | РТ-МП-2276-500-2015          | 1           |
| 12 Паспорт – формуляр                               | АУВП.411711.ФСК.031.22.ПС-ФО | 1           |

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2276-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «БАЗ». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.08.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по 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 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

- для УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

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

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «БАЗ». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/229-2015 от 14.07.2015 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «БАЗ»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

### **Заявитель**

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

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.