

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ижевск» (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 220 кВ «Ижевск» ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную 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) по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), 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); каналообразующую 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 ± 2 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ (счетчики электроэнергии, УСПД, сервер ИВК) не превышает ± 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 (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.

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 110 кВ ТЭЦ2 - 1 | ТВ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5718; 5720; 5727 Госреестр № 19720-05 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201784 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 2 | ВЛ 110 кВ ТЭЦ2 - 2 | ТВ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5719; 5728; 5726 Госреестр № 19720-05 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202288 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------------------------|---|---|--|--|
| 3 | ВЛ 110 кВ ТЭЦ2 - 3 | ТВ-110 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 5709; 5731; 5732 Госреестр № 20644-03 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202132 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 4 | ВЛ 110 кВ ТЭЦ2 - 4 | ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 6439А; 6439В; 6439С Госреестр № 60171-15 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202289 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 5 | ВЛ 110 кВ Машзавод 1 | ТВ-110 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5721; 5710; 5729 Госреестр № 20644-03 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201722 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 6 | ВЛ 110 кВ Машзавод 2 | ТВ-110 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5724; 5730; 5711 Госреестр № 20644-03 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202125 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 7 | ВЛ 110 кВ Лесная | ТВ-110 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5258; 5252; 5250 Госреестр № 20644-03 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201978 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 8 | ВЛ 110 кВ Майская-1 | ТВ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 5172; 5429; 5442 Госреестр № 19720-05 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202533 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--------------------------|---|---|--|--|
| 9 | ВЛ 110 кВ Майская 2 | ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 4597; 4598; 4599 Госреестр № 39966-10 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201557 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 10 | ВЛ 110 кВ Культбаза 1 | ТВ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5713; 5723; 5712 Госреестр № 20644-03 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202286 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 11 | ВЛ 110 кВ Культбаза 2 | ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 4537А; 4537В; 4537С Госреестр № 60171-15 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201695 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 12 | ВЛ 110 кВ Игерман | ТВ-110 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 583-А; 583-В; 583-С Госреестр № 20644-03 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202127 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 13 | ВЛ 110 кВ Буммаш 1 | ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 46097; 47161; 47216 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201975 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 14 | ВЛ 110 кВ Буммаш 2 | ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 47167; 46965; 47178 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201877 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------|--|---|--|--|
| 15 | ОМВ-110 кВ | ТВ кл.т 0,2S К _{тт} = 600/5 Зав. № 87; 88; 89 Госреестр № 19720-06 | НКФ-110 кл.т 1 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771726; 771740; 771712 Госреестр № 922-54 | ЕРQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201971 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 16 | КЛ 10 кВ фидер №201 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{тт} = 300/5 Зав. № 15-8640; 15-8641; 15-8642 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | ЕРQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202088 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 17 | КЛ 10 кВ фидер №203 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{тт} = 300/5 Зав. № 15-8650; 15-8653; 15-8646 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | ЕРQS 121.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 257908 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 18 | КЛ 10 кВ фидер №207 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 Зав. № 15-8647; 15-8648; 15-8649 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | ЕРQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201979 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 19 | КЛ 10 кВ фидер №209 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{тт} = 600/5 Зав. № 15-8654; 15-8655; 15-8659 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | ЕРQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202117 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 20 | КЛ 10 кВ фидер №211 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{тт} = 300/5 Зав. № 15-8628; 15-8629; 15-8630 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | ЕРQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201904 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------|--|---|--|--|
| 21 | КЛ 10 кВ фидер №208 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8656; 15-8657; 15-8658 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 7763; 7500; 7757 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202118 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 22 | КЛ 10 кВ фидер №210 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8609; 15-8610; 15-8611 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 7763; 7500; 7757 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201913 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 23 | КЛ 10 кВ фидер №227 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8612; 15-8614; 15-8615 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201785 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 24 | КЛ 10 кВ фидер №229 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8601; 15-8602; 15-8606 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8007; 8102; 7499 Госреестр № 3344-04 | EPQS 121.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 257707 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 25 | КЛ 10 кВ фидер №231 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8612; 15-8614; 15-8615 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202290 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 26 | КЛ 10 кВ фидер №233 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8601; 15-8602; 15-8606 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8106; 7844; 7843 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201777 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------|--|---|--|--|
| 27 | КЛ 10 кВ фидер №235 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8603; 15-8604; 15-8605 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8007; 8102; 7499 Госреестр № 3344-04 | EPQS 121.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 257863 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 28 | КЛ 10 кВ фидер №239 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8607; 15-8611; 15-8608 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8007; 8102; 7499 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202529 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 29 | КЛ 10 кВ фидер №249 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8624; 15-8627; 15-8623 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8007; 8102; 7499 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202398 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 30 | КЛ 10 кВ фидер №251 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8616; 15-8617; 15-8618 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8007; 8102; 7499 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201908 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 31 | КЛ 10 кВ фидер №228 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8659; 15-8660; 15-8661 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8749; 9406; 9089 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201920 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 32 | КЛ 10 кВ фидер №242 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8619; 15-8620; 15-8621 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8749; 9406; 9089 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201910 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------|--|---|--|--|
| 33 | КЛ 10 кВ фидер №244 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8631; 15-8635; 15-8636 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8749; 9406; 9089 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201909 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 34 | КЛ 10 кВ фидер №246 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8666; 15-8667; 15-8672 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8749; 9406; 9089 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201779 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 35 | КЛ 10 кВ фидер №202 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 15-8632; 15-8633; 15-8634 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 7763; 7500; 7757 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201729 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 36 | КЛ 10 кВ фидер №214 | ТЛП-10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 15-8613; 15-8626; 15-8622 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 7763; 7500; 7757 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 202540 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 37 | КЛ 10 кВ фидер №226 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8668; 15-8669; 15-8670 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8749; 9406; 9089 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201737 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09 |
| 38 | КЛ 10 кВ фидер №237 | ТЛП-10-2 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 15-8643; 15-8644; 15-8645 Госреестр № 30709-11 | ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 8007; 8102; 7499 Госреестр № 3344-04 | EPQS 111.08.07 LL кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 201734 Госреестр № 25971-06 | ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 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), % | | | |
|--|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | $d_{I(2)\%}$, | $d_5\%$, | $d_{20\%}$, | $d_{100\%}$, |
| | | $I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 2, 5 – 8, 10, 12 – 14 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 1,0) | 1,0 | - | ±2,4 | ±1,9 | ±1,8 |
| | 0,9 | - | ±2,9 | ±2,1 | ±2,0 |
| | 0,8 | - | ±3,4 | ±2,4 | ±2,2 |
| | 0,7 | - | ±4,1 | ±2,8 | ±2,5 |
| | 0,5 | - | ±6,1 | ±3,9 | ±3,4 |
| 3 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 1,0) | 1,0 | ±2,6 | ±1,9 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,9 | ±3,0 | ±2,2 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,8 | ±3,5 | ±2,5 | ±2,2 | ±2,2 |
| | 0,7 | ±4,2 | ±2,9 | ±2,5 | ±2,5 |
| | 0,5 | ±6,1 | ±4,1 | ±3,4 | ±3,4 |
| 4, 11 (Сч. 0,5S; ТТ 3; ТН 1,0) | 1,0 | - | - | - | ±3,7 |
| | 0,9 | - | - | - | ±4,7 |
| | 0,8 | - | - | - | ±5,8 |
| | 0,7 | - | - | - | ±7,1 |
| | 0,5 | - | - | - | ±10,9 |
| 9, 15 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 1,0) | 1,0 | ±2,2 | ±1,8 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,9 | ±2,3 | ±1,9 | ±1,9 | ±1,9 |
| | 0,8 | ±2,5 | ±2,2 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,7 | ±2,8 | ±2,4 | ±2,3 | ±2,3 |
| | 0,5 | ±3,6 | ±3,2 | ±2,9 | ±2,9 |
| 16 – 38 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | ±2,4 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,9 | ±2,8 | ±1,9 | ±1,7 | ±1,7 |
| | 0,8 | ±3,3 | ±2,1 | ±1,8 | ±1,8 |
| | 0,7 | ±3,9 | ±2,5 | ±2,0 | ±2,0 |
| | 0,5 | ±5,7 | ±3,4 | ±2,6 | ±2,6 |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % | | | |
|---|------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | $d_{1(2)\%}$, | $d_5\%$, | $d_{20\%}$, | $d_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 2, 5 – 8, 10, 12 – 14 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 1,0) | 0,9 | - | ±7,6 | ±4,7 | ±4,0 |
| | 0,8 | - | ±5,5 | ±3,5 | ±3,1 |
| | 0,7 | - | ±4,6 | ±3,0 | ±2,7 |
| | 0,5 | - | ±3,7 | ±2,6 | ±2,4 |
| 3 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 1,0) | 0,9 | ±12,3 | ±5,4 | ±4,1 | ±4,0 |
| | 0,8 | ±9,2 | ±4,1 | ±3,2 | ±3,1 |
| | 0,7 | ±7,8 | ±3,6 | ±2,8 | ±2,7 |
| | 0,5 | ±6,6 | ±3,1 | ±2,5 | ±2,4 |
| 4, 11 (Сч. 1,0; ТТ 3; ТН 1,0) | 0,9 | - | - | - | ±12,3 |
| | 0,8 | - | - | - | ±8,1 |
| | 0,7 | - | - | - | ±6,2 |
| | 0,5 | - | - | - | ±4,0 |
| 9, 15 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 1,0) | 0,9 | ±10,9 | ±4,6 | ±3,6 | ±3,5 |
| | 0,8 | ±8,3 | ±3,7 | ±2,9 | ±2,8 |
| | 0,7 | ±7,2 | ±3,3 | ±2,6 | ±2,5 |
| | 0,5 | ±6,2 | ±2,9 | ±2,4 | ±2,3 |
| 16 – 38 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 0,9 | ±12,1 | ±4,8 | ±3,3 | ±3,1 |
| | 0,8 | ±9,0 | ±3,8 | ±2,7 | ±2,6 |
| | 0,7 | ±7,7 | ±3,3 | ±2,4 | ±2,3 |
| | 0,5 | ±6,5 | ±2,9 | ±2,2 | ±2,1 |

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos \varphi = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos \varphi < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$;

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

3 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,95 \cdot U_n$ до $1,05 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до I_{n1} (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 - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $I_{н1}$ (таблица 10 ГОСТ 7746-2001);

- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - для ТТ по ГОСТ 7746-2001; для ТН по ГОСТ 1983-2001.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$;

- частота - $(50 \pm 0,4)$ 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 EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55 000 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 (в том числе наличие электронной пломбы);

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- УСПД (в том числе наличие электронной пломбы).

- 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 | 12 |
| 2 Трансформатор тока | ТВ-110 | 18 |
| 3 Трансформатор тока | ТНДМ-110 | 6 |
| 4 Трансформатор тока | ТВ-ЭК | 3 |
| 5 Трансформатор тока | ТФЗМ-110Б-1У1 | 6 |
| 6 Трансформатор тока | ТЛП-10-2 | 39 |
| 7 Трансформатор тока | ТЛП-10-1 | 24 |
| 8 Трансформатор напряжения | НКФ-110 | 6 |
| 9 Трансформатор напряжения | ЗНОЛ.06 | 12 |
| 10 Счетчик электрической энергии многофункциональный | EPQS 111.08.07 LL | 35 |
| 11 Счетчик электрической энергии многофункциональный | EPQS 121.08.07 LL | 3 |
| 12 Устройство сбора и передачи данных | ЭКОМ-3000 | 1 |
| 13 Методика поверки | РТ-МП-2406-500-2015 | 1 |
| 14 Паспорт – формуляр | АУВП.411711.ФСК.034.01.ИН.ПС-ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2406-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ижевск». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 31.07.2015 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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- для УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБKM.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 220 кВ «Ижевск».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/183-2015 от 16.06.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ижевск»

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.