

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 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) 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 4597; 4598; 4599 Госреестр № 39966-10	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. № 201557 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09
10	ВЛ 110 кВ Культбаза 1	ТВ-110 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 5713; 5723; 5712 Госреестр № 20644-03	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. № 202286 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09
11	ВЛ 110 кВ Культбаза 2	ТНДМ-110 кл.т 3 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 4537А; 4537В; 4537С Госреестр № 60171-15	НКФ-110 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54	ЕРQS 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 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 583-А; 583-В; 583-С Госреестр № 20644-03	НКФ-110 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54	ЕРQS 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 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 46097; 47161; 47216 Госреестр № 2793-88	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. № 201975 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 01134503 Госреестр № 17049-09
14	ВЛ 110 кВ Буммаш 2	ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 47167; 46965; 47178 Госреестр № 2793-88	НКФ-110 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771704; 771703; 771721 Госреестр № 922-54	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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	ЕРQS 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), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2, 5 – 8, 10, 12 – 14 (Сч. 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. 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 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.