

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ока» (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 «Ока» ОАО «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 филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Волги 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 обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние 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 выделенного канала (основной канал связи), организованного на базе Единой Цифровой Сети Связи Электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала передачи данных опрос УСПД осуществляется по резервному каналу связи, реализованному на базе технологии Спутниковой Связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически 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 центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги 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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 50.2.77-2014.

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 Ока-Оргстекло с отпайкой на ПС Ворошиловская (ВЛ 186)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1153; 1145; 1147 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 19327; 19350; 890602 Госреестр № 1188-84	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274549 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ВЛ 110 кВ Ока-Игумновская ТЭЦ (ВЛ 115)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 936; 924; 925 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 19327; 19350; 890602 Госреестр № 1188-84	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274509 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
3	ВЛ 110 кВ Ока-Северная (ВЛ 125)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 141; 173; 180 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 19327; 19350; 890602 Госреестр № 1188-84	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274588 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
4	ВЛ 110 кВ Ока-Восточная (ВЛ 117)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 2586; 1028; 1078 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46060; 46039 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 716393 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274537 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
5	ВЛ 110 кВ Дзержинская – Ока с отпайками (ВЛ 110)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 2803; 832; 2570 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 44498 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062317; 1062307 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274516 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ВЛ 110 кВ НиГРЭС – Ока с отпайками (ВЛ 106)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 2704; 3215; 3120 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062315; 1062287; 1062286 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274715 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
7	ВЛ 110 кВ Ока-РОС (ВЛ 188)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 2826; 2822; 1139 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062315; 1062287; 1062286 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274747 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
8	ВЛ 110 кВ Ока – Пластик (ВЛ 187)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1141; 933; 3112 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 44498 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062317; 1062307 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274742 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
9	ВЛ 110 кВ Ока-Игумновская ТЭЦ (ВЛ Игумновская)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 855; 905; 929 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46060; 46039 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 716393 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274509 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ВЛ 110 кВ Дзержинская ТЭЦ-Ока (ВЛ Блочная)	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 0141; 0318; 0139 Госреестр № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 44498 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062317; 1062307 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274538 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
11	ВЛ 110 кВ Ока-Корунд (ВЛ Корунд-2)	ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 10506; 10510; 10511 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062315; 1062287; 1062286 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274745 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
12	ОВ-1 110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 12296; 12424; 12281 Госреестр № 26422-04	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46060; 46039 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 716393 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274524 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
13	ОВ-2 110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 12343; 12423; 12356 Госреестр № 26422-04	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062315; 1062287; 1062286 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274717 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ЗРУ-10 кВ, КЛ-10 кВ РП-10 кВ (1 сек.10 кВ) (ВЛ-1009)	ТЛО-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 800/5 Зав. № 40769; 40770; 40772 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 496 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274506 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
15	ЗРУ-10 кВ, КЛ-10 кВ РП-10 кВ (2 сек.10 кВ) (ВЛ-1010)	ТЛО-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 800/5 Зав. № 40771; 40768; 40769 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 334 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274517 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
16	ОРУ-110 кВ, ВЛ 185	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 174; 176; 739 Госреестр № 2793-71	НКФ 110-83У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 46060; 46039 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 1 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 716393 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274510 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
17	ОРУ-110 кВ, ВЛ 190	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1029; 1141; 1034 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 44498; 1062317; 1062307 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274722 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
18	ОРУ-110 кВ, ВЛ-192	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 910; 909; 911 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1062315; 1062287; 1062286 Госреестр № 14205-94	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274504 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1004	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 20871; 10354 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 334 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274724 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
20	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1006	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 28430; 24139 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 334 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274564 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
21	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1005	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 100/5 Зав. № 16490; 17469 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 496 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274566 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
22	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1008	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 28426; 28340 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 334 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274746 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
23	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1007	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 04633; 04660 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 496 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274587 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
24	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1003	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 04699; 04698 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 496 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274753 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08
25	ЗРУ-10 кВ, ВЛ-1001	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 100/5 Зав. № 1367; 1180 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ 2 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 496 Госреестр № 20186-00	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274673 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001137 Госреестр № 37288-08

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), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 3, 5 – 8, 10, 11, 13 – 15, 17 – 25 (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
4, 9, 12, 16 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 1,0)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,1
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 3, 5 – 8, 10, 11, 13 – 15, 17 – 25 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1
4, 9, 12, 16 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	-	±6,8	±4,2	±3,5
	0,8	-	±4,6	±2,9	±2,5
	0,7	-	±3,7	±2,3	±2,0
	0,5	-	±2,7	±1,8	±1,6

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- 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 $1,2 \cdot I_{н1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$; 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 «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100 000 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

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	ТФНД-110М	42
2 Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	6
3 Трансформатор тока	ТЛО-10	6
4 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	12
5 Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
6 Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6
7 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	8
8 Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
9 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	25
10 Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
11 Методика поверки	МП 2130/500-2015	1
12 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.060.04.ИН.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2130/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ока». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 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 счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.4111152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденному в 2012 г.
- для УСПД RTU-325 – по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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 «Ока».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/043-2015 от 10.03.2015 г.

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

- 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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

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

Государственный центр испытаний средств измерений
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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний
средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.