

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Выходной»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Выходной» (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 330 кВ «Выходной» 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 филиала ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Северо-Запада 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 Единой Цифровой Сети Связи Электроэнергетики (ЕЦССЭ) по ТСР/IP (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, так же организованному на базе ЕЦССЭ.

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 центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада 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	
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0	
Цифровой идентификатор ПО	B45A806C89B31900EBC38F9 62EC67813	DEB05041E40F7EA8AA50568 3D781295F
Другие идентификационные данные	DataServer.exe	DataServer_USPD.exe
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО – MD5 Хэш сумма считается отдельно для файлов: DataServer.exe, DataServer_USPD.exe		

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	Ввод ВЛ 330 кВ Серебрянская ГЭС-15 - Выходной (Л-401)	ТОГФ-330 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 55; 56; 57 Госреестр № 50370-12 ТФКН-330 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 505; 506; 494 Свид.№ 0610285; 0610286; 0610287	НКФ-330-73У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (330000/√3)/(100/√3) Зав. № 1471706; 1471707; 1471709 Госреестр № 1443-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271955 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

2	ВЛ 150 кВ Выходной - Никель (Л-403)	ТФЗМ-150А-І У1 кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 1641; 1623; 1642 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6 Госреестр № 23743-02	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272005 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
3	ВЛ 150 кВ Выходной - Мурманск №1 с отпайкой на Пригородный (Л-171)	ТФНД-150 кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 570; 572; 575 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/1; 0911147/2; 0911147/3 Госреестр № 23743-02	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272017 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
4	ВЛ 150 кВ Выходной - Мурманск №2 с отпайкой на Пригородный (Л-172)	ТФНД-150-І кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 75; 71; 134 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6 Госреестр № 23743-02	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272365 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
5	ВЛ 150 кВ Мончегорск (ПС 11А) - Выходной №1 с отпайкой на Оленегорск (ПС 30) (Л-153)	ТФНД-150 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 582; 589; 583 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6 Госреестр № 23743-02	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271995 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
6	ВЛ 150 кВ Мончегорск (ПС 11А) - Выходной №2 с отпайкой на Оленегорск (ПС 30) (Л-154)	ТФНД-150 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 592; 587; 615 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6 Госреестр № 23743-02	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271997 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ВЛ 150 кВ Нижне-Тулумская ГЭС-13 - Выходной №1 (Л-173)	ТФНД-150 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 604; 593 Госреестр № 5313-76 ТФ3М-150Б-1 У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 4895 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/1; 0911147/2; 0911147/3 Госреестр № 23743-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272007 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
8	ВЛ 150 кВ Нижне-Тулумская ГЭС-13 - Выходной №2 (Л-174)	ТФНД-150 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 581; 590; 594 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6 Госреестр № 23743-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272003 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
9	ВЛ 150 кВ Выходной - П.ф. Снежная (Л-219)	ТФНД-150-1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 486; 481; 488 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6 Госреестр № 23743-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272006 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
10	ВЛ 150 кВ Выходной - Снежногорск с отпайками (Л-170)	ТФНД-150-1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 1477; 1475; 1481 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/1; 0911147/2; 0911147/3 Госреестр № 23743-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272019 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
11	ВЛ 150 кВ Выходной - Мурманск №3 с отпайкой на Долину Уюта (Л-179)	ТФ3М-150А-1 У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 2822; 2820; 2819 Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/1; 0911147/2; 0911147/3 Госреестр № 23743-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272025 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ВО-150 кВ	ТФНД-150 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 589; 588 Госреестр № 5313-76 ТФЗМ-150 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1200/5 Зав. № 150-С Госреестр № 5313-76	ДФК-245 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 0911147/4; 0911147/5; 0911147/6; 0911147/1; 0911147/2; 0911147/3 Госреестр № 23743-02	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272371 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
13	ВЛ 6 кВ Ф-26	ТВЛМ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 11045; 11098 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272368 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
14	ВЛ 6 кВ Ф-15	ТВЛМ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 28575; 25597 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271944 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
15	ВЛ 6 кВ Ф-21	ТВЛМ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 28573; 28566 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271938 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
16	ВЛ 6 кВ Ф-24	ТПЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 26534; 27141 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271999 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
17	ВЛ 6 кВ Ф-28	ТПЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 29793; 2171 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272032 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ВЛ 6 кВ Ф-17	ТВЛМ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 26554; 33126 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271954 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
19	ВЛ 6 кВ Ф-25	ТВЛМ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 09415; 09414 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271958 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
20	КЛ 6 кВ Ф-13 Мурманскводоканал	ТВЛМ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 33125; 26578 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271935 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
21	КЛ 6 кВ Ф-14 Мурманскводоканал	ТВЛМ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 26568; 25555 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272015 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
22	КЛ 6 кВ Ф-16 Мурманскводоканал	ТВЛМ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 33122; 33116 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272009 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
23	ВЛ 6 кВ Ф-27 Радиоцентр	ТВЛМ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 35493; 35451 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271941 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
24	ввод Т-1 6 кВ	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 1259; 1198 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271953 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ввод Т-2 6 кВ	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Зав. № 1606; 1323 Госреестр № 1423-60	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271943 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
26	КРУН 6 кВ, 2с 6 кВ, ВЛ 6 кВ Ф-18 РЖД	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 54; 111 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 2069; 9504 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272014 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10
27	КРУН 6 кВ, 1с 6 кВ, ВЛ 6 кВ Ф-23 РЖД	ТВЛМ кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 25577; 27996 Госреестр № 45040-10	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Зав. № 70; 779 Госреестр № 831-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271947 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008237 Госреестр № 44626-10

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 ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5
1 – 27 (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
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %		
		d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1 – 27 (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

Примечания:

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

2 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.

3 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

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

5 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 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;
- 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	ТОГФ-330	3
2 Трансформатор тока	ТФКН-330	3
3 Трансформатор тока	ТФЗМ-150А-I У1	6
4 Трансформатор тока	ТФНД-150	24
5 Трансформатор тока	ТФЗМ-150Б-I У1	1
6 Трансформатор тока	ТФЗМ-150	1
7 Трансформатор тока	ТВЛМ	20
8 Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
9 Трансформатор тока	ТПШЛ-10	4
10 Трансформатор тока	ТПЛ-10У3	2
11 Трансформатор напряжения	НКФ-330-73У1	3
12 Трансформатор напряжения	ДФК-245	6
13 Трансформатор напряжения	НТМИ-6	4
14 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	27
15 Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
16 Методика поверки	РТ-МП-2272-500-2015	1
17 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.020.04.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2272-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Выходной». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 15.07.2015 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 «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 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-325T – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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 330 кВ «Выходной».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/232-2015 от 15.07.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Выходной»

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.