

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кызылская» (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 «Кызылская» 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), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

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

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

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

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); 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 выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

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.

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). УССВ ИВК обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ ИВКЭ на значение, превышающее ± 1 с. 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 ± 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 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.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

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

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 110 кВ Городская - Кызылская I цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Южная (С-407)	ТВ 110-1 кл.т 3 Ктт = 400/5 Зав. № 12971-1; 12971-2; 12971-3 Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27253; 1072553; 1095448 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157476 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
2	ВЛ 110 кВ Городская - Кызылская II цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Южная (С-408)	ТВ 110-1 кл.т 3 Ктт = 400/5 Зав. № 12970-1; 12970-2; 12970-3 Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27213; 27214; 26500 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157272 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 110 кВ Кызылская ТЭЦ - Кызылская I цепь (С-423)	ТВ 110-1 кл.т 3 Ктт = 400/5 Зав. № 12967-1; 12967-2; 12967-3 Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27253; 1072553; 1095448 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157473 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
4	ВЛ 110 кВ Кызылская ТЭЦ - Кызылская II цепь (С-424)	ТВ 110-1 кл.т 3 Ктт = 400/5 Зав. № 12969-1; 12969-2; 12969-3 Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27213; 27214; 26500 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157271 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
5	ВЛ 35 кВ Кызылская-Зубовка (Т-1)	ТВ-35/10ХЛ кл.т 10 Ктт = 100/5 Зав. № 10705-1; 10705-2; 10705-3 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1379267; 1382360; 1382369 Госреестр № 912-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157474 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
6	ВЛ 35 кВ Кызылская – Суг-Бажы (Т-2)	ТФН-35 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 20305; 48781; 10481 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1379267; 1382360; 1382369 Госреестр № 912-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157475 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
7	ВЛ 35 кВ Кызылская – Угольный разрез (Т-9)	ТФН-35 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 10181; 10488; 10362 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1379267; 1382360; 1382369 Госреестр № 912-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157273 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
8	ВЛ 10 кВ ф.20-01	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4420; 4440 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182930 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 10 кВ ф.20-02	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 37228; 36903 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182887 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
10	ВЛ 10 кВ ф.20-03	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4370; 4349 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182989 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
11	ВЛ 10 кВ ф.20-04	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 14432; 14433 Госреестр № 8913-82	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179806 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
12	ВЛ 10 кВ ф.20-05	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 10533; 10485 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182916 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
13	ВЛ 10 кВ ф.20-07	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 54778; 54624 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179248 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
14	ВЛ 10 кВ ф.20-08	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4347; 4348 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179260 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
15	ВЛ 10 кВ ф.20-09	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4321; 4409 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179275 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ВЛ 10 кВ ф.20-10	ТОЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 4424; 10144 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179473 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
17	ВЛ 10 кВ ф.20-11	ТОЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 4364; 4366 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179221 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
18	ВЛ 10 кВ ф.20-12	ТОЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 54779; 54780 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179030 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
19	ВЛ 10 кВ ф.20-13	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 8718; 8703 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182873 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
20	ВЛ 10 кВ ф.20-15	ТЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 6782; 3673 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179624 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
21	ВЛ 10 кВ ф.20-16	ТЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 6740; 6965 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179474 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
22	ОВ-110 кВ ПС КЫЗЫЛСКАЯ	ТВ 110-1 кл.т 3 КТТ = 400/5 Зав. № 12949-1; 12949-2; 12949-3 Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 27213; 27214; 26500; 27253; 1072553; 1095448 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157270 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	1Т-110	ТВ 110-1 кл.т 3 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 13383-А; 13383-В; 13383-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27253; 1072553; 1095448 Госреестр № 14205-94	А1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179802 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
24	1АТ-110	ТВ 110-1 кл.т 3 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 12948-А; 12948-В; 12948-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27213; 27214; 26500 Госреестр № 14205-94	А1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01178982 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
25	2АТ-110	ТВ 110-1 кл.т 3 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 12950/1; 12950/2; 12950/3 Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 27253; 1072553; 1095448 Госреестр № 14205-94	А1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179723 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
26	1Т-35	ТВ-35/10ХЛ кл.т 10 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 10590-1; 10590-2; 10590-3 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1379267; 1382360; 1382369 Госреестр № 912-70	А1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179625 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
27	1АТ-10	ТЛШ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Зав. № 7132; 7133; 8262 Госреестр № 11077-07	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 5258 Госреестр № 831-69	А1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179613 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
28	2АТ-10	ТОЛ-10-І кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 Зав. № 6766; 69350; 5824 Госреестр № 15128-07	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	А1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179762 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	1ТЧН	ТК-40 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 30658; 30418; 30564 Госреестр № 1407-60	-	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179597 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
30	2ТЧН	Т-0,66У3 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 87464; 87673; 87925 Госреестр № 15764-96	-	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179767 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 004445 Госреестр № 37288-08
31	ВЛ 10 кВ ф.20-06	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3042; 02080; 12037 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1153 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01215630 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 004445 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_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 – 4, 22 – 25 (Счетчик 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	-	±3,4
	0,9	-	-	±4,4
	0,8	-	-	±5,5
	0,7	-	-	±6,8
	0,5	-	-	±10,6
5, 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 10; ТН 0,5)	1,0	-	-	±11,0
	0,9	-	-	±14,4
	0,8	-	-	±18,1
	0,7	-	-	±22,4
	0,5	-	-	±35,0
6 – 21, 27, 28, 31 (Счетчик 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
29, 30 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	±2,2	±1,2	±1,0
	0,8	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	±5,3	±2,7	±1,9

Продолжение таблицы 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	2	3	4	5
1 – 4, 22 – 25 (Счетчик 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	±12,0
	0,8	-	-	±7,8
	0,7	-	-	±5,8
	0,5	-	-	±3,5
5, 26 (Счетчик 0,5; ТТ 10; ТН 0,5)	0,9	-	-	±39,6
	0,8	-	-	±25,6
	0,7	-	-	±18,8
	0,5	-	-	±11,1
6 – 21, 27, 28, 31 (Счетчик 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
29, 30 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	±6,4	±3,2	±2,3
	0,8	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	±2,7	±1,5	±1,2

Примечания:

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

2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

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 $0,9 \cdot U_{n1}$ 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 $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

5 Для ИК № 1 – 5, 22 – 26 предел допускаемой угловой погрешности ТТ определен расчетным путем;

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

7 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

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 110-1	24
2 Трансформатор тока	ТВ-35/10ХЛ	6
3 Трансформатор тока	ТФН-35	6
4 Трансформатор тока	ТОЛ-10	23
5 Трансформатор тока	ТВК-10	2
6 Трансформатор тока	ТПЛ-10У3	2
7 Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
8 Трансформатор тока	ТЛШ-10	3
9 Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	3
10 Трансформатор тока	ТК-40	3
11 Трансформатор тока	Т-0,66У3	3
12 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
13 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
14 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
15 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	9
16 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	22
17 Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
18 Методика поверки	РТ-МП-2874-500-2016	1
19 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.022.02.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2874-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кызылская». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 20.01.2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

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» (Госреестр № 31857-06) - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» (Госреестр № 31857-11) - 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-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 «Кызылская». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/492-2015 от 30.11.2015 г.

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

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. « ____ » _____ 2016 г.