

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «Камала-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «Камала-1» (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 500 кВ «Камала-1» 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 два устройства 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» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) 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 ± 2 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	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-500 кВ, ВЛ-500 кВ Камала-1 - Тайшет №1	ТФНКД-500-П кл.т 0,5 Ктт = 2000/1 Зав. № 145; 149; 144; 99; 257; 253 Госреестр № 3639-73	ДФК 525 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 0802216/6; 0802216/1; 0802216/2 Госреестр № 23743-02	ЕА02РАЛ-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01126611 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
2	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-500 кВ, ВЛ-500 кВ Камала-1 - Тайшет №2	ТФНКД-500-П кл.т 0,5 Ктт = 2000/1 Зав. № 377; 318; 878362; 252; 306; 102 Госреестр № 3639-73	ДФК 525 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 0802216/14; 0802216/13; 0802216/12 Госреестр № 23743-02	ЕА02РАЛ-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01126595 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- ГПП-1 I цепь с отпайкой на ПС ГПП-2 (С-01)	ТВ-110/50 кл.т 3,0 Ктт = 500/5 Зав. № 4472; 4577; 4473 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101448 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
4	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- Камала-2 тяговая I цепь (С-63)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 7282; 341; 11326 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101427 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
5	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Красноярская ГРЭС- 2-Камала-1 I цепь (С-101)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 10102; 5913; 2719 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101468 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
6	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Красноярская ГРЭС- 2-Камала-1 III цепь (С-107)	ТВУ-110-50 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 079; 011; 075 Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101456 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
7	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шумково- 1 -Камала-1 II цепь (С-122)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 81/1; 81/2; 81/3 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1103791; 1053414; 1051985; 1059403; 1051979; 1059386 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101474 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Шумково- 1 -Камала-1 I цепь (С-123)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 253/1; 253/2; 253/3 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1103791; 1053414; 1051985; 1059403; 1051979; 1059386 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101411 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
9	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- Сибволокло II цепь (С-128)	ТВУ-110-50 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 963; 962; 934 Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1103791; 1053414; 1051985; 1059403; 1051979; 1059386 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101458 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
10	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- Сибволокло I цепь (С-133)	ТВУ-110-50 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2886; 2868; 2885 Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101436 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
11	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- Бородинская I цепь (С-909)	ТВУ-110-50 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6877; 6922; 6863 Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101476 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
12	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- Бородинская II цепь (С-910)	ТВ-110/50 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 8405; 6920; 8140 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101420 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - ЭХЗ 1 цепь (ШП-6)	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1049; 1043; 1080 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101457 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
14	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - ЭХЗ 2 цепь (ШП-7)	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1050; 1045; 1047 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101482 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
15	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - ЭХЗ 3 цепь (ШП-15)	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 807; 1016; 810 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771994; 777295; 777308; 777290; 777386; 777291 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101438 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
16	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - ЭХЗ 4 цепь (ШП-16)	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 805; 1077; 796 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771994; 777295; 777308; 777290; 777386; 777291 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101453 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
17	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - ЭХЗ 5 цепь (ШП-17)	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 813; 802; 812 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771994; 777295; 777308; 777290; 777386; 777291 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101454 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - ЭХЗ 6 цепь (ШП-18)	ТФЗМ 110Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 806; 798; 804 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 771994; 777295; 777308; 777290; 777386; 777291 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101417 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
19	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Саянская - Камала-1 (Д-34)	ТВ-220/25 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 3074/1; 3074/2; 3074/3 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т 1,0 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 742540; 754107; 754103 Госреестр № 1382-60 НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 9097; 9063; 9105 Госреестр № 14626-00	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101412 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
20	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Канская опорная-Камала-1 I цепь с отпайкой на ПС ЗЛМК (С-811/Д-35)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 5037/1; 5037/2; 5037/3 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101425 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
21	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Канская опорная-Камала-1 II цепь с отпайкой на ПС ЗЛМК (С-812/Д-36)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 340; 7219; 0038 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101460 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-220 кВ Красноярская ГРЭС- 2 - Камала-1 I цепь (Д-209)	ТВ-220/25 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 48; 224; 3332 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т 1,0 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 742540; 754107; 754103 Госреестр № 1382-60 НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9097; 9063; 9105 Госреестр № 14626-00	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101437 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
23	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-220 кВ Красноярская ГРЭС- 2 - Камала-1 II цепь (Д-210)	ТВ-220/25 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3007/1; 3007/2; 3007/3 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т 1,0 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 742540; 754107; 754103 Госреестр № 1382-60 НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9097; 9063; 9105 Госреестр № 14626-00	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101483 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
24	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - Насосная ЭХЗ №1 (Н-1)	ТВИ-110 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 922; 918; 921 Госреестр № 30559-11	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101431 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Камала-1 - Насосная ЭХЗ №2 (Н-2)	ТВИ-110 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 917; 920; 919 Госреестр № 30559-11	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 771994; 777295; 777308; 777290; 777386; 777291 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101471 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
26	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ОВ-I 110 кВ	ТВ-110/50 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9508; 6089; 6101 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101414 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
27	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ОВ-II 110 кВ	ТДУ-110 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 012/1; 012/2; 012/3 Госреестр № 60195-15	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1103791; 1053414; 1051985; 1059403; 1051979; 1059386 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101435 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
28	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ОВ-III 110 кВ	ТВУ-110-50 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 4853; 4884; 4870 Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101485 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-220 кВ, ОВ-220	ТВ-220/25 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2814; 3038; 2804 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 кл.т 1,0 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 742540; 754107; 754103 Госреестр № 1382-60 НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 9097; 9063; 9105 Госреестр № 14626-00	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101459 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
30	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- ГПП-1 II цепь с отпайкой на ПС ГПП-2 (С-02)	ТВ-110/50 кл.т 3,0 Ктт = 500/5 Зав. № 4585; 4501; 4702 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101444 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
31	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Красноярская ГРЭС- 2- Камала-1 (С-102)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 37927; 37933; 37934 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101439 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
32	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Камала-1- Камала-2 тяговая II цепь (С-64)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 5927; 7292; 4940 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 751912; 751817; 751758; 751845; 751810; 751838 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101449 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ПС 500/220/110/10 кВ Камала-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Красноярская ГРЭС- 2- Камала-1 IV цепь (С-108)	ТВ-110/50 кл.т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 701; 6815; 34 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059409; 1059411; 996323; 1058395; 1059304; 1059310 Госреестр № 14205-05	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01101452 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
34	ПС 500 кВ Камала-1, ОРУ-500 кВ, ВЛ-500 кВ Камала-1 - Ангара	IOSK 550 кл.т 0,2S Ктт = 3000/1 Зав. № 2101704; 2101706; 2101705 Госреестр № 26510-09	TEMP 550 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № T10017303; T10017304; T10017302; T10017401; T10017402; T10017403 Госреестр № 55517-13	A1802RALX- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01208874 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
35	ПС 500 кВ Камала-1, ОРУ-500 кВ, УШР-500 кВ	IOSK 550 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 2101707; 2101709; 2101708 Госреестр № 26510-09	TEMP 550 кл.т 0,2 Ктн = $(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № T10017303; T10017304; T10017302; T10017401; T10017402; T10017403 Госреестр № 55517-13	A1802RALX- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01208873 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
36	ПС 500 кВ Камала-1, РУ-10 кВ, 2 сек.ш., яч. 6	ТЛП-10 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 3297; 3298; 3295 Госреестр № 30709-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0540 Госреестр № 831-69	A1802RALX- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01289848 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001376, 004718 Госреестр № 37288-08
37	ПС 500 кВ Камала-1, РУ-10 кВ, 2 сек.ш., яч. 7	ТЛП-10 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 3294; 3296; 3293 Госреестр № 30709-08	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0540 Госреестр № 831-69	A1802RALX- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01205725 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 001376, 004718 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), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,8	±2,0
3, 30 (Счетчик 0,2S; ТТ 3; ТН 1,0)	1,0	-	-	-	±3,5
	0,9	-	-	-	±4,5
	0,8	-	-	-	±5,7
	0,7	-	-	-	±7,0
	0,5	-	-	-	±10,8
4, 5, 31, 32 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 1,0)	1,0	-	±3,5	±2,1	±1,7
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,9
	0,5	-	±10,8	±5,8	±4,3
6, 9 – 12, 28 (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
7, 8, 20, 21, 27, 33 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
13 – 19, 22, 23, 26, 29 (Счетчик 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
24, 25 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 1,0)	1,0	±2,1	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±2,9	±2,1	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,2	±2,2
	0,5	±5,3	±3,7	±3,1	±3,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
34, 35 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
36, 37 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
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, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,4	±3,3	±2,3
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,5	±1,2
3, 30 (Счетчик 0,5; ТТ 3; ТН 1,0)	0,9	-	-	-	±12,7
	0,8	-	-	-	±8,6
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±4,9
4, 5, 31, 32 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 1,0)	0,9	-	±12,7	±6,9	±5,1
	0,8	-	±8,7	±4,7	±3,6
	0,7	-	±6,9	±3,8	±2,9
	0,5	-	±5,0	±2,8	±2,2
6, 9 – 12, 28 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,6
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,4
7, 8, 20, 21, 27, 33 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,4	±4,4
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,5	-	±4,9	±2,6	±1,9
13 – 19, 22, 23, 26, 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	-	±7,0	±4,3	±3,6
	0,8	-	±4,9	±3,1	±2,6
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
24, 25 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 1,0)	0,9	±6,8	±4,5	±3,7	±3,6
	0,8	±4,8	±3,3	±2,6	±2,6
	0,7	±3,9	±2,7	±2,2	±2,2
	0,5	±3,1	±2,2	±1,8	±1,8
34, 35 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5
36, 37 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±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 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4 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.

5 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 10 до 30 °С.

6 Для ИК № 3, 30 предел допускаемой угловой погрешности ТТ определен расчетным путем;

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

8 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 ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- 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
Трансформатор тока	ТФНКД-500-П	12
Трансформатор тока	ТВ-110/50	39
Трансформатор тока	ТВУ-110-50	15
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-III	18
Трансформатор тока	ТВ-220/25	12
Трансформатор тока	ТВИ-110	6
Трансформатор тока	ТДУ-110	3
Трансформатор тока	IOSK 550	6
Трансформатор тока	ТЛП-10	5
Трансформатор напряжения	ДФК 525	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1	12
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	12
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	3
Трансформатор напряжения	ТЕМР 550	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P4B-4	33
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALX-P4GB-DW-4	4
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
Методика поверки	РТ-МП-3222-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.028.03.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3222-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «Камала-1». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 31.03.2016 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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- 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-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 500 кВ «Камала-1». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/060-2016 от 24.03.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «Камала-1»

- 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.