

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Кудьма

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Кудьма (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 Кудьма 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 измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 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) АО «АТС» и в АО «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  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее  $\pm 1$  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  $\pm 2$  с.

Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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

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 220/110/35/0,4 кВ «Кудьма», ОРУ-110 кВ, АТ-1 110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 11824; 11825; 11826 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1808; 1621; 2500 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274754 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
2	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, ОВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11821; 11823; 11822 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274751 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
3	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новогорьковская ТЭЦ-Кудьма с отпайками (ВЛ ТЭЦ-Кудьма)	ТВ-110/20 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5083А; 5083В; 5083С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1808; 1621; 2500 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274739 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
4	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кудьма-Мешиха	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11836; 11837; 11838 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274659 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кудьма- Пропилен	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11833; 11834; 11835 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274720 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
6	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кудьма- Ройка с отпайкой на ПС Федяково (ВЛ Кудьма-Ройка)	ТВ-110/20 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4950А; 4950В; 4950С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274778 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
7	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кудьма- Рубин №1	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11827; 11828; 11829 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1808; 1621; 2500 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274718 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
8	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кудьма- Рубин №2	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11830; 11831; 11832 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274690 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
9	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новогорьковская ТЭЦ-Кудьма №2	ТОГФ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 332; 333; 327 Госреестр № 44640-10	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01276927 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
10	ПС 220/110/35 кВ Кудьма, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новогорьковская ТЭЦ-Кудьма №3	ТОГФ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 324; 330; 323 Госреестр № 44640-10	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1897; 1904; 1891 Госреестр № 1188-58	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01276926 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 220/110/35/0,4 кВ «Кудьма», ОРУ-35 кВ, 1 сек., Т-1	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 560; 572; 574 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1126374; 1126427; 1126467 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274766 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
12	ПС 220/110/35/0,4 кВ «Кудьма», ОРУ-35 кВ 2 сек., Т-2	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 573; 570; 571 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1276435; 1280940; 1279887 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274496 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
13	ПС 220 кВ Кудьма, ОРУ-35 кВ, КЛ-35 1ЦЛ	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 551; 544; 545 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1126374; 1126427; 1126467 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274730 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
14	ПС 220 кВ Кудьма, ОРУ-35 кВ, КЛ-35 2ЦЛ	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 546; 541; 540 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1126374; 1126427; 1126467 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274711 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
15	ПС 220 кВ Кудьма, ОРУ-35 кВ, КЛ-35 3ЦЛ	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 543; 554; 548 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1126374; 1126427; 1126467 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274734 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
16	ПС 220 кВ Кудьма, ОРУ-35 кВ, КЛ-35 9ЦЛ	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 549; 547; 542 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1276435; 1280940; 1279887 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274758 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 220 кВ Кудьма, ОРУ-35 кВ, КЛ-35 11ЦЛ	ТГМ-35 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 552; 555; 556 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1276435; 1280940; 1279887 Госреестр № 912-70	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274777 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
18	ПС 220/110/35/0,4 кВ «Кудьма», ЗРУ-6 кВ, 1 сек., ТСН-1 0,4 кВ	ТШП кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 5094088; 5094089; 5094090 Госреестр № 47957-11	-	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274670 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10
19	ПС 220/110/35/0,4 кВ «Кудьма», ЗРУ-6 кВ, 4 сек., ТСН-2 0,4 кВ	ТШП кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 5094091; 5094092; 5094093 Госреестр № 47957-11	-	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01274737 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 001138 Госреестр № 44626-10

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <sub>1(2)%</sub> ,	d <sub>5%</sub> ,	d <sub>20%</sub> ,	d <sub>100%</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5%</sub>	I <sub>5%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20%</sub>	I <sub>20%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub>	I <sub>100%</sub> £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120%</sub>
1	2	3	4	5	6
1, 2, 4, 5, 7, 8 (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
3, 6, 9, 10 (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
11 - 17 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
18, 19 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,0	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,5	±1,1	±1,1
	0,7	±3,1	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала 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, 4, 5, 7, 8 (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
3, 6, 9, 10, (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
11 - 17 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±5,9	±3,9	±3,0	±3,0
	0,8	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
	0,7	±3,4	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
18, 19 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,9	±5,7	±3,6	±2,6	±2,6
	0,8	±4,0	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7	±3,3	±2,4	±1,8	±1,8
	0,5	±2,6	±2,0	±1,6	±1,6

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ ;

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

3 В качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие вероятности 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  $0,9 \cdot U_{н1}$  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 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.

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 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - 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	ТГФМ-110	18
Трансформатор тока	ТВ-110/20	6
Трансформатор тока	ТОГФ-110	6
Трансформатор тока	ТГМ-35	21
Трансформатор тока	ТШП	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	19
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Методика поверки	РТ-МП-3598-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.060.08ПФ	1

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-3598-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Кудьма. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.09.2016 г.

Основные средства 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.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.

Допускается применение аналоговых средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Кудьма».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Кудьма**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС» (ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)

ИНН 7704765961

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.27, стр.1

Тел.: +7 (495) 221-75-60

### **Заявитель**

Филиал Общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» в г. Москве (Филиал ООО УК «РусЭнергоМир» в г. Москве)

Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж

Тел.: +7 (499) 750-04-06

**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.