

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Трубеж

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Трубеж (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 Трубеж ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую 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, включающие шлюзы E-422, сетевые концентраторы, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Второй 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); 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 ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает счетчики с помощью выделенного канала (основной канал 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. В сервере БД ИВК 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 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 ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Сличение часов счетчиков и ИВК происходит при каждом сеансе связи. Коррекция проводится при расхождении часов счетчиков и сервера на значение, превышающее ± 2 с.

Погрешность системного времени 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 ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО ИВК 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 ИВК 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 уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го уровня ИК		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии
1	2	3	4	5
1	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Нила №1 (ВЛ 110 кВ Нильская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10246; 10228; 10227 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109052088 Госреестр № 27524-04
2	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Нила №2 (ВЛ 110 кВ Нильская-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10229; 10230; 10231 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109054085 Госреестр № 27524-04
3	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Шурскол с отпайками (ВЛ 110 кВ Петровская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10238; 10239; 10240 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058179 Госреестр № 27524-04
4	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Беклемишево с отпайкой на ПС Шушково (ВЛ 110 кВ Шушковская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10241; 10242; 10243 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057186 Госреестр № 27524-04
5	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Балакирево - Трубеж (ВЛ 110 кВ Переславская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10247; 10248; 10249 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01051704 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Переславль (ВЛ 110 кВ Невская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10235; 10236; 10237 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058003 Госреестр № 27524-04
7	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Кинопленька №1 (ВЛ 110 кВ Пленочная-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10211; 10212; 10213 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112066227 Госреестр № 27524-04
8	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Трубеж- Кинопленька №2 (ВЛ 110 кВ Пленочная-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10244; 10245; 10226 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059341; 1059340; 1059312 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112065173 Госреестр № 27524-04
9	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОРУ-110 кВ, ячейка ОВ 110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 10232; 10233; 10234 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1059302; 1059329; 1059314 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01052402 Госреестр № 27524-04
10	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.2 «РП-4 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1927; 2004 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108070214 Госреестр № 27524-04
11	ПС 220/103/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка ф.3 РП «Краф» (ЯрЭСК)	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17111; 18545 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058133 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
12	ПС 220/106/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.6 РП «Краф» (ЯрЭСК)	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17117; 17126 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109056189 Госреестр № 27524-04
13	ПС 220/17/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.7 «РП-4 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 17010; 30275 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109056186 Госреестр № 27524-04
14	ПС 220/110/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.10 «РП-3 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 20344; 20366 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0802110519 Госреестр № 36697-08
15	ПС 220/115/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.15 «РП-3 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 2274; 1170 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057075 Госреестр № 27524-04
16	ПС 220/110/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.51 «РП-12 ОАО «Компания Славич»	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1433; 1471 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108053003 Госреестр № 27524-04
17	ПС 220/110/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.53 «РП-9 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14434; 14538 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058194 Госреестр № 27524-04
18	ПС 220/110/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.58 ОАО «Водоканал»	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1078; 1100 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109054071 Госреестр № 27524-04
19	ПС 220/110/6 кВ Трубейж, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.59 ЗАО «Нордения Славника»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14555; 14467 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0807110293 Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
20	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.62 «РП-9 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14617; 14568 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057116 Госреестр № 27524-04
21	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.63 ОАО «Водоканал»	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1214; 1117 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108052086 Госреестр № 27524-04
22	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.64 «РП-12 ОАО «Компания Славич»	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1439; 1412 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0807110352 Госреестр № 36697-08
23	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка Ф.65 «РП-2 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 1169; 1173 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11516 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109057103 Госреестр № 27524-04
24	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.66 «РП-2 ОАО «Компания Славич»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 18967; 17636 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108052150 Госреестр № 27524-04
25	ПС 220/105/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф.5 «ООО «Кенгуру»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14382; 14527 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 11394 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0108052127 Госреестр № 27524-04
26	ПС 220/114/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка Ф.14 «ООО «Кенгуру»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14514; 14530 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2703 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0109058001 Госреестр № 27524-04
27	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ОПУ, ЩСН-0,4 кВ, панель №8, ячейка Ф.0,4 кВ «Гараж»	ТШП-0,66 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 5020530; 5018108; 5020603 Госреестр № 15173-06	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108072214 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
28	ПС 220/110/6 кВ Трубеж, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка Ф.52 ООО ПО «Конструктор- Славич»	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 1132; 1145 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 7656 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0105081825 Госреестр № 27524-04

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1 - 6, 9 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,7	±2,2	±1,9	±1,7	±1,7
	0,5	±2,7	±2,3	±2,0	±2,0
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
10, 28 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
11 - 13, 15 - 18, 20, 21, 23 - 26 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,9	±1,7
14, 19, 22 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S)	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
	1,0	±1,1	±0,7	±0,7	±0,7
	0,9	±1,1	±0,8	±0,7	±0,7
27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S)	0,8	±1,2	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S)	0,5	±1,8	±1,2	±0,9	±0,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 6, 9 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±6,5	±3,8	±2,6	±2,4
	0,8	±5,1	±3,1	±2,2	±2,1
	0,7	±4,5	±2,9	±2,1	±2,0
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±1,9
7, 8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,8	±2,5	±1,9	±1,8
	0,8	±2,9	±1,9	±1,5	±1,4
	0,7	±2,6	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
10, 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
11 - 13, 15 - 18, 20, 21, 23 - 26 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,0	±3,1
	0,8	-	±5,2	±3,0	±2,5
	0,7	-	±4,3	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,0
14, 19, 22 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,3	±4,8	±4,2
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,7
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,5	±3,4
27 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S)	0,9	±3,5	±2,0	±1,2	±1,1
	0,8	±2,7	±1,6	±1,1	±1,0
	0,7	±2,4	±1,5	±1,0	±0,9
	0,5	±2,1	±1,3	±0,9	±0,9

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 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 плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 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 плюс 10 до плюс 30 °С.

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

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков 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.
- наличие защиты на программном уровне:
- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 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.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110	27
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	26
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	20
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	1
Методика поверки	РТ-МП-4003-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.058.03ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4003-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Трубеж. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.10.2016 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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер 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 измерения вторичной нагрузки ТТ - в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений для измерения мощности нагрузки вторичных цепей ТН - в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин Энерготестер ПКЭ-А, регистрационный номер 53602-13;
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ, регистрационный номер 39937-08;
- термогигрометр CENTER (мод. 314), регистрационный номер 22129-09.

Допускается применение аналогичных 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

приведены в документе: «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Трубеж».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Трубеж

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. « ____ » _____ 2017 г.