

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Ярославская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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 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 ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает счетчики с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос счетчиков 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. 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».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Ярославская ПАО «ФСК 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 измерения 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 АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав первого уровня ИК		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии
1	2	3	4	5
1	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-220 кВ, 2 СШ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Костромская ГРЭС- Ярославская	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 1716; 1717; 1718 Госреестр № 52260-12	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2393; 2395; 2396 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0109066192 Госреестр № 27524-04
2	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ 220 кВ, 1 с.ш. 220 кВ, ввод ВЛ 220 кВ Угличская ГЭС - Ярославская	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 1719; 1720; 1721 Госреестр № 52260-12	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2391; 2392; 2394 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112064101 Госреестр № 27524-04
3	КВЛ 220 кВ Ярославская ТЭС - Ярославская №1	ТГМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 138; 135; 145 Госреестр № 59982-15	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2391; 2392; 2394 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 804151119 Госреестр № 36697-08
4	КВЛ 220 кВ Ярославская ТЭС - Ярославская №2 (ВЛ 220 кВ Ярославская- Тверицкая)	ТГМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 136; 140; 142 Госреестр № 59982-15	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2393; 2395; 2396 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 804150849 Госреестр № 36697-08
5	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ 220 кВ, ОСШ 220 кВ, ОВВ 220 кВ	ТГМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 137; 139; 141 Госреестр № 59982-15	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2391; 2392; 2394 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 804151185 Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Ярославская-Ярцево с отпайками I цепь (ВЛ 110 кВ Южная)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10209; 10210; 10208 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071326 Госреестр № 27524-04
7	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Ярославская-Ярцево с отпайками II цепь (ВЛ 110 кВ Институтская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10186; 10187; 10188 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10342; 10339; 10334 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101073489 Госреестр № 27524-04
8	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Ярославская- Техникум (ВЛ 110 кВ Белкинская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10189; 10190; 10191 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10342; 10339; 10334 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110050019 Госреестр № 27524-04
9	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Неро - Ярославская с отпайками (ВЛ 110 кВ Ростовская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10202; 10203; 10204 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0110052014 Госреестр № 27524-04
10	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ Тишино - Ярославская с отпайкой на ПС Коромыслово (ВЛ 110 кВ Тишинская)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10105; 10106; 10107 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10342; 10339; 10334 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01056559 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
11	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ячейка ВЛ 110 кВ ТЭЦ-3-Ярославская (ВЛ 110 кВ Ярославская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10301; 10302; 10303 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101073614 Госреестр № 27524-04
12	ПС "Ярославская" 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-3 - Ярославская - с отпайкой на ПС ГПП-9 II цепь" (ВЛ-110 кВ "Ярославская-2")	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10298; 10299; 10300 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10342; 10339; 10334 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071395 Госреестр № 27524-04
13	ПС "Ярославская" 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-3 - Ярославская - с отпайкой на ПС ГПП-9 I цепь" (ВЛ-110 кВ "Ярославская-3")	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10220; 10221; 10222 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071277 Госреестр № 27524-04
14	ПС "Ярославская" 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ "Ярославская - ГПП-4 II цепь" (ВЛ-110 кВ "Топливная")	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 14164; 14165; 14166 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071406 Госреестр № 27524-04
15	ПС "Ярославская" 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ "Ярославская - ГПП-4 I цепь" (ВЛ-110 кВ "Химическая")	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10183; 10184; 10185 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101070867 Госреестр № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
16	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ, ячейка ОВ 110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 10310; 10311; 10312 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10337; 10343; 10345 Госреестр № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01051724 Госреестр № 27524-04
17	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка № 1, ф.Карабиха	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 30405; 30318; 30391 Госреестр № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00832-12 Госреестр № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 805122282 Госреестр № 36697-08
18	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка № 4, Ф.4 Профилакторий	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 19457-12; 15725-12; 19572-12 Госреестр № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00832-12 Госреестр № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 805122943 Госреестр № 36697-08
19	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка № 6, ф. Василево	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 30261-12; 30243-12; 30253-12 Госреестр № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00832-12 Госреестр № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 805122998 Госреестр № 36697-08
20	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., ячейка № 7, ф. Дорожный	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 30359-12; 30131-12; 30258-12 Госреестр № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00832-12 Госреестр № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 805123070 Госреестр № 36697-08
21	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка № 11, ф.Козьмодемьянск	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 30132-12; 30103-12; 30111-12 Госреестр № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00835-12 Госреестр № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 806121370 Госреестр № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
22	ПС 220/110/10 кВ Ярославская, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш., ячейка № 15, Ф.15 Телевышка	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 30421-12; 30458-12; 30477-12 Госреестр № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00835-12 Госреестр № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 806121452 Госреестр № 36697-08
23	ТСН-3 0,4 кВ	ТШП-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 5020538; 5020570; 5020535 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03.09 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 3050912 Госреестр № 27524-04

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой 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, 2, 6, 7, 11 - 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,1	±1,1
3 - 5, 17 - 22 (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
8 - 10, 16 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,9	±1,4	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,8	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,7	±1,5	±1,5
	0,5	±2,5	±2,1	±1,7	±1,7
23 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,5	±1,8	±1,5	±1,5
	0,8	±2,9	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,4	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±4,9	±3,1	±2,3	±2,3

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, 2, 6, 7, 11 - 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±3,6	±2,1	±1,4	±1,3
	0,8	±2,8	±1,7	±1,2	±1,1
	0,7	±2,4	±1,5	±1,1	±1,1
	0,5	±2,1	±1,4	±1,0	±1,0
3 - 5, 17 - 22 (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
8 - 10, 16 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±6,3	±3,6	±2,2	±2,0
	0,8	±5,0	±3,0	±2,0	±1,9
	0,7	±4,4	±2,8	±1,9	±1,8
	0,5	±3,9	±2,5	±1,9	±1,8
23 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±8,1	±4,5	±2,9	±2,7
	0,8	±6,0	±3,5	±2,4	±2,2
	0,7	±5,1	±3,1	±2,1	±2,0
	0,5	±4,3	±2,7	±2,0	±1,9

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.03М - среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 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:

- счетчик электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 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 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	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТГФМ-220	6
Трансформатор тока	ТГМ-220	9
Трансформатор тока	ТГФМ-110	33
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	18
Трансформатор тока	ТШП-0,66 УЗ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.09	1
Методика поверки	РТ-МП-4419-500-2017	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.058.02ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4419-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Ярославская. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.05.2017 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 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.;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22029-10;
- термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11.

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 Ярославская».

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

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

Телефон: +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

Телефон: +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

Телефон: +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.