

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Светлинская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Светлинская (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 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); 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 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) 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. 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 110 кВ Светлинская 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. 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 ± 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 ± 2 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

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 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	не ниже 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	ВЛ 110 кВ Киембай	ТОГМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 7Л9; 9Л9; 11Л9 Госреестр № 55481-13	НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10715; 10713; 10712 Госреестр № 60353-15	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761071 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
2	ВЛ 110 кВ Прииск Кумак	ТОГМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 1Л8; 3Л8; 5Л8 Госреестр № 55481-13	НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 526; 489; 493 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761657 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
3	ВЛ 110 кВ Озерная	ТОГМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 1Л9; 3Л9; 5Л9 Госреестр № 55481-13	НАМИ-110 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 526; 489; 493 Госреестр № 24218-08	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761058 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
4	ВЛ 35 кВ Степная	ТФЗМ 35Б-І У1 кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 35797; 35800 Госреестр № 26419-04	НАМИ-35 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761692 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ВЛ 35 кВ В 2	ТГМ-35 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 75/5 Зав. № 524; 520; 518 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761600 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
6	ВЛ 35 кВ Карьер 3 №1	ТОЛ-СЭЩ-35 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 651; 650; 652 Госреестр № 40086-08	НАМИ-35 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0806120233 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
7	ВЛ 35 кВ Карьер 3 №2	ТВЭ-35 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 2214-11; 2213-11; 2212-11 Госреестр № 44359-10	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1350453; 1350413; 1350447 Госреестр № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0806120184 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
8	ВЛ 35 кВ ОВЦ	ТФЗМ 35А-У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 28670; 28667 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1350453; 1350413; 1350447 Госреестр № 912-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761650 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
9	ВЛ 35 кВ Спутник	ТГМ-35 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 463; 467 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 кл.т 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761691 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
10	ВЛ 35 кВ Опытный цех №1	ТФЗМ 35Б-І У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 35989; 35990 Госреестр № 26419-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1350453; 1350413; 1350447 Госреестр № 912-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761655 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ВЛ 35 кВ Опытный цех №2	ТФЗМ 35Б-1 У1 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 28674; 28622 Госреестр № 26419-04	НАМИ-35 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761656 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
12	Л 6 кВ НБЗ (ф.4)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 5908; 5905 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5288 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761597 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
13	Л 6 кВ п. Светлый (ф.5)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4525; 3667 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5288 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761599 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
14	Л 6 кВ Промплощадка (ф.6)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 374; 5844 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5288 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761596 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
15	Л 6 кВ Хоз. Нужды (ф.7)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 3486; 3755 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5288 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761688 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
16	Л 6 кВ ст.Рудный клад (ф.8)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 3494; 3493 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5288 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761595 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
17	КЛ-6 кВ Светлинская -ХПП (ф.Св 9)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2591; 2561 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5288 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761652 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	КЛ-6 кВ Светлинская -ж/д Разъезд (ф.Св 12)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3962; 4177 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5260 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761594 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
19	КЛ-6 кВ Светлинская - п.Светлый (ф.Св 13)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 365; 3143 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5260 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761601 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
20	КЛ-6 кВ Светлинская - п.Светлый (ф.Св 14)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7042; 8610 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5260 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761598 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
21	КЛ-6 кВ Светлинская - Фильтр. Станция (ф.Св 15)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4564; 4560 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5260 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761602 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
22	КЛ-6 кВ Светлинская-ХПП (ф.Св 16)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2602; 2548 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5260 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761651 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
23	КЛ-6 кВ Светлинская - Промплощадка (ф.Св 17)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8516; 1457 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5260 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0457.c3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50761593 Госреестр № 53319-13	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09
24	ВЛ 35 кВ Урожайная	ТГМ-35 кл.т 0,2S Ктт = 30/5 Зав. № 508; 512; 519 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 142 Госреестр № 19813-00	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0811102824 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 зав. № 12103050 Госреестр № 17049-09

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 - 3 (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
4, 5, 9, 24 (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
6, 7 (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
8, 10 - 23 (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

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			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 3 (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
4, 5, 9, 24 (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
6, 7 (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
8, 10 - 23 (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

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; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °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 ZMD - среднее время наработки до отказа 220000 часов;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 75 000 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.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОГМ-110	9
Трансформатор тока	ТФЗМ 35Б-I У1	6
Трансформатор тока	ТГМ-35	8
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35	3
Трансформатор тока	ТВЭ-35	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10	24
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35	1
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT41.0457.c3	21
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Методика поверки	РТ-МП-4144-500-2017	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.035.10ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4144-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Светлинская. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 19.01.2017 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/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии ZMD - по документу МР000030110 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2013 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.;
- для УСПД ЭКОМ-3000 - в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБKM.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 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 проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком
- 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 110 кВ Светлинская».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Светлинская

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.