

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1644 от 24.12.2015 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Цементная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Цементная» (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 «Цементная» ОАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительный комплекс (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1 -й 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;

2-й 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;

3-й 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 филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» - МЭС Северо-Запада (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада) 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 входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние 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 осуществляется ручной сбор.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически 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. Между центром сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит радиосервер точного времени типа РСТВ-01 (Госреестр № 40586-09). Радиосервер точного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера 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 ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей - $\pm 1,5$ с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту - СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту - 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	D233ED6393702747769 A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «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.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатора напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная – ГПП Цемзавода Ицель	ТФЗМ 110Б-1 кл.т 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 1484, 1540 Госреестр № 26420-04	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн= (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 777316; 777308; 777302 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113996 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
2	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная - ГПП Цемзавода II цепь	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 12326; 1281 ; Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) зав.№ 1012539; 747340; 1012300 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. №36113774 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная - Березовская	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. №3149; 8767 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. №777316; 777308; 777302 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. №36113796 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
4	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Брянская ГРЭС - Цементная II цепь	ТФЗМ-110Б кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1490,1472 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1012539; 747340; 1012300 Госреестр № 14205-05	SL7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. №36117073 Госреестр №21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
5	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная – Сталелитейная I цепь	ТНДМ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2479-А; 2479-В; 2479-С Св-во № 206.1- 14366-13	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. №777316; 777308; 777302 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. №36117194 Госреестр №21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
6	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная – Сталелитейная II цепь	ТНДМ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2482-А; 2482-В; 2482-С Св-во № 206.1- 14369-13	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1012539; 747340; 1012300 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36117095 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
7	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Цементная - Литейная	ТФЗМ 150Б- 1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 18197; 20013 Госреестр №2793-71	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. №777316; 777308; 777302 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113769 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
8	ОРУ 110 кВ, ВЛ 110кВ Цементная - Дятковская	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 18171-А Госреестр № 2793-71 ТФЗМ 150Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 43440-С Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3)Ктн Зав. № 1012539; 747340 1012300 Госреестр № 14205-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113701 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Цементная - ЗДТ	ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 32531- А; 32449-С Госреестр № 3689-73	НОМ-35-66 кл.т 0,5 КТН = 35000/100 Зав.№3566А;3566С Госреестр № 187-70 ЗНОМ-35-65-У1 № 1350100-В кл.т 0,5 Госреестр № 912-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113848 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
10	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 601	ТЛК10-6 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 8677; 8809 Госреестр №9143-01	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 0157 Госреестр № 16687-07	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113757 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
11	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф.635	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 63370; 51949 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 448 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113852 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
12	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 644	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 92645 Госреестр № 1276-59 ТПЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. №21242 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36147268 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
13	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 647	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 32208; 32727 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113923 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
14	КЛ 6 кВ ф. 634	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 КТТ - 1500/5 Зав. № 3243; 3255 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 448 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113756 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	КЛ 6 кВ ф. 602	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 5011;5130 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0157 Госреестр № 16687-07	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав.№ 36112691 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
16	КЛ 6 кВ ф. 630	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 00696; 00713 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 448 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав.№ 36109063 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
17	КЛ 6 кВ ф. 624	ТПОЛ 10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 1797; 1796 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-00	SL 7000 кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 36113963 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
18	КЛ 6 кВ ф. 641	ТПОЛ 10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 1976; 1725 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113721 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
19	КЛ 6 кВ ф. 622	ТПОЛ 10 кл.т 0,5S Ктт =800/5 Зав.№ 1717; 1723 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 668 Госреестр № 20186-00	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113746 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
20	КЛ 6 кВ ф. 621	ТПОЛ 10 кл.т 0,5S Ктт =800/5 Зав. № 1720; 1721 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 668 Госреестр № 20186-00	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав.№ 36112692 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
21	КЛ 6 кВ ф. 625	ТПОЛ 10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 1793; 1794 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 668 Госреестр № 20186-00	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36146970 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	КЛ 6 кВ ф. 643	ТПОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3991;26762 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр №20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36147333 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
23	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 604	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8724; 8820 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0157 Госреестр № 16687-07	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113966 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
24	ЗРУ 6кВ, ВЛ 6 кВ ф.631	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 29344; 29148 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 448 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113752 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
25	ЗРУ 6кВ, ВЛ 6 кВ ф. 632	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 Ктт - 400/5 Зав. №25175; 5194;25164 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 448 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. №36113934 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
26	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 605	ТЛК10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8709; 8768 Госреестр № 9143-01	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0157 Госреестр № 16687-07	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36112720 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
27	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 642	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 37798; 35330 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36147234 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
28	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 645	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. №22190; 225790 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36113937 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 646	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9880; 8594 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36112701 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
30	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 648	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт= 1000/5 Зав. № 08640; 08943 Госреестр №1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 323 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36109291 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04
31	ЗРУ 6 кВ, ВЛ 6 кВ ф. 636	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт= 1000/5 Зав. № 08796; 08727 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 448 Госреестр № 20186-05	SL 7000 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 36109178 Госреестр № 21478-04	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 05082120 Госреестр № 17049- 04

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 3, 5, 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 1,0)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,1
2, 4, 6, 8-16, 22-31 (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
17-21 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		δ _{1(2)%}	δ _{5%}	δ _{20%}	δ _{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%} %
1,3,5,7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	-	±6,8	±4,2	±3,5
	0,8	-	±4,6	±2,9	±2,5
	0,7	-	±3,7	±2,3	±2,0
	0,5	-	±2,7	±1,8	±1,6
2, 4, 6,8-16, 22-31 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1
17-21 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1	±1,1

Примечания:

1 Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{n2}$ до $1,1 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$;
- 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;
- счетчик электроэнергии SL 7000 - среднее время наработки на отказ 20 лет;
- 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:

- счетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания - до 5 лет;
- ИВК - 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 3 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
1 Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	4
2 Трансформатор тока измерительный	ТФНД-110М	5
3 Трансформатор тока	ТНДМ-110	6
4 Трансформатор тока измерительный	ТФЗМ 150Б-1У1	3
5 Трансформатор тока	ТФЗМ-35Б-1У1	2
6 Трансформатор тока	ТЛК10-6	6
7 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	3
8 Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10У3	4
9 Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
10 Трансформатор тока	ТПОЛ 10	24
11 Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
12 Трансформатор тока	ТЛК 10	2
13 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
14 Трансформатор напряжения	НОМ-35-66	2
15 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65-У1	1
16 Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
17 Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	3
18 Счетчик электрической энергии электронный многофункциональный	SL 7000	31
19 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	ЭКОМ-3000	1
20 Методика поверки	МП 1943/500-2014	1
21 Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.013.14.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1943/500-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Цементная». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" в октябре 2014 г. Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электроэнергии SL 7000 - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL 7000 (АСЕ 7000, АСЕ 8000). Методика поверки», утвержденному ВНИИМС в 2004 г.;
- для УСПД ЭКОМ-3000 - в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.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), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком - по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/119-2014 от 07.10.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Цементная»

1 ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

2 ГОСТ 34.601 -90 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания".

3 ГОСТ Р 8.596-2002 "ТСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.