

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания» (АИИС КУЭ СТЭЦ)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания» (АИИС КУЭ СТЭЦ) (далее - АИИС КУЭ СТЭЦ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) классов точности 0,2S, 0,2 и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S в части активной электроэнергии и 0,5 в части реактивной электроэнергии, СЭТ-4ТМ.02.2 класса точности 0,5S в части активной электроэнергии и 1,0 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

Счетчики электрической энергии цифровым выходом интерфейс RS-485 производят измерения и вычисления потребленной активной и реактивной электроэнергии. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минутам. Счетчики автоматически записывают в память измерительные величины (активной и реактивной энергии, интегрированной реактивной мощности) на глубину не менее 45 суток. Счетчики отображают на встроенном дисплее основную и вспомогательную информацию. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяется при программировании счетчика

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД), и коммутационное оборудование.

УСПД типа ЭКОМ-3000М обеспечивает сбор данных со счетчиков, расчет (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК). Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 35 суток. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

Коммутационное оборудование обеспечивает преобразование интерфейсов, а так же обеспечивает высокую пропускную способность коммуникационных каналов.

Уровень ИВКЭ обеспечивает интеграцию с автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУ ТП).

3-й уровень – ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);

- сбор информации от счетчиков электроэнергии (результат измерений, журнал событий);
- конфигурирование программного обеспечения УСПД;
- обработку данных и их архивирование;
- преобразование информации для ее передачи по электронной почте в диспетчерский пункт ОАО «Оренбургэнерго» с последующей передачей ОДУ Урала;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ).

ИВК состоит из центра сбора и обработки данных (далее – ЦСОД) и каналообразующей аппаратуры, а также системы обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе УСВ-1 (Зав. № 465), используется программное обеспечение (далее - ПО) «Энергосфера».

Сервер баз данных АИИС (SQL-сервер) представляет собой IBM PC совместимый компьютер с установленным адаптером Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) персонала.

Для работы с АИИС КУЭ на уровне подстанции предусматривается организация АРМ АИИС КУЭ.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя 1-й, 2-й и 3-й уровни АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности с учетом коэффициентов трансформации, 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 по проводным линиям связи поступает на сервер баз данных (БД), где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ на базе УСВ-1, установленной на сервере и включающей в себя часовую станцию со встроенным цифровым электронным индикатором и автономными органами управления, цифровой радиоприемник и программное обеспечение. Время сервера синхронизируется со временем УСВ-1, сличение ежечасное, погрешность синхронизации ± 20 мс. Сличение времени сервера со временем УСПД осуществляется каждый час, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД на величину не более ± 2 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД осуществляется 1 раз в сутки, корректировка времени счетчиков производится при расхождении со временем УСПД более ± 2 с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий коррективке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ СТЭЦ используется ПО ПК «Энергосфера» версии 6.4, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1. Метрологические значимые модули ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Консоль администратора AdCenter.exe	6.5.117.1278	656f86e0bbeca26470b3 a429d860cd99	MD5
Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.5.40.6171	97220f5d0f9b6e597d82 4eae055909e5	
АРМ Энергосфера ControlAge.exe	6.5.158.2083	3ada176f4030cf688890 3aed15308123	
Центр экспорта/импорта exrimp.exe	6.5.141.3182	452c4c8e8447fae30e00 dd65c77e5e18	
Сервер опроса PSO.exe	6.5.95.3372	38c7d28efefe7239324b4 c0a56b7c40b	
Модуль ручного ввода HandInput.exe	6.5.32.402	6f04b14ce8e65d115e41 007d4450556b	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Генератор № 1	ТШЛ-20, 6000/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 283, Зав.№ 284, Зав.№ 285	ЗНОЛ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 8646, Зав.№ 8647, Зав.№ 3009	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 02054662	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11071859	активная	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$
						реактивная	$\pm 1,6$	$\pm 3,5$
2	Генератор № 2	ТШВ-15, 6000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 4017, Зав.№ 4022, Зав.№ 4021	ЗНОМ-15, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 21383, Зав.№ 21382, Зав.№ 21087	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 02053459	ЭКОМ-3000М Зав.№ 11071859	активная	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$
						реактивная	$\pm 2,1$	$\pm 3,7$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Генератор № 3	ТШЛ-20, 6000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1571, Зав.№ 2579, Зав.№ 8411	ЗНОМ-15, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 25194, Зав.№ 25209, Зав.№ 25207	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 02059342	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071859	активная реактивная	±1,2 ±2,1	±1,4 ±3,7
4	Генератор № 4	ТШЛ-20, 6000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1886, Зав.№ 1485, Зав.№ 1882	ЗНОМ-15, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 28, Зав.№ 29642, Зав.№ 29463	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0120070163	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071859	активная реактивная	±1,2 ±2,1	±1,4 ±3,7
5	Генератор №5	ТШЛ-20, 8000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 699, Зав.№ 112, Зав.№ 78	ЗНОМ-15, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 55708, Зав.№ 170, Зав.№ 60391	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 02053371	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071859	активная реактивная	±1,2 ±2,1	±1,4 ±3,7
6	Генератор № 6	ТШЛ-20, 8000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 593, Зав.№ 104, Зав.№ 113	ЗНОМ-15, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 55715, Зав.№ 55702, Зав.№ 17	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 02059153	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071859	активная реактивная	±1,2 ±2,1	±1,4 ±3,7
7	Яч. 2 Трансформатор связи Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10, 5000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 3830, Зав.№ 3331	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037046	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Яч. 18 Трансформатор связи Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10, 5000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 3339, Зав.№ 62983	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 03034037	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
9	Яч. 34 Трансформатор связи Т-3 10 кВ	ТПШЛ-10, 5000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1572, Зав.№ 2579	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 06030008	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
10	Яч. 6 ТСН 20 ТР 10 кВ	ТПШЛ-10, 2000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 3684, Зав.№ 3680	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0120071009	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,2 ±2,1	±1,4 ±3,7
11	Яч. 7 ТСН 21 Т 10 кВ	ТПШЛ-10, 2000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 332, Зав.№ 340	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037079	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
12	Яч. 15 ТСН 22 Т 10 кВ	ТПШЛ-10, 2000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 4252, Зав.№ 4264	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 06030039	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
13	Яч. 35 ТСН 23 Т 10 кВ	ТПШЛ-10, 2000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 4662, Зав.№ 4663	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036028	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	25 Т ввод раб. пит. VI сек. шин 6 кВ	ТВЛМ-10, 1500/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 19895, Зав.№ 16497	НАМИ-10, 6000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64345	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036008	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071859	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
15	26 Т ввод раб. пит. VII сек. шин 6 кВ	ТОЛ-10, 1500/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 6681, Зав.№ 5699	НОМ-6, 6000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 625, Зав. № 627	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036208	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071859	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
16	Трансформатор 30 ТР	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01512, Зав.№ 01513, Зав.№ 01514	НАМИ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 2815, Зав.№ 4377, Зав.№ 4376	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030142	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
17	Яч.4 ТСН ТВК-1 10 кВ	ТПШЛ-10, 5000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 7355, Зав.№ 7134	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036162	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
18	Яч.40 ТСН ТВК- 2 10 кВ	ТПШЛ-20, 5000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 5303, Зав.№ 7665	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02034241	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	Яч.5 ф.10 кВ ООО «Северстрой»	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 49156, Зав.№ 49028	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 12022169	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
20	Яч.8/2 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 49199, Зав.№ 34427	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036052	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
21	Яч.13 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 27438, Зав.№ 3525	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037054	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
22	Яч.17 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 35031, Зав.№ 35139	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036107	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
23	Яч.19 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 7076, Зав.№ 18713	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02035102	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	Яч.20 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 57205, Зав.№ 3044	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 12022177	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
25	Яч.31 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 35080, Зав.№ 35037	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0105080174	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
26	Яч.32 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 35097, Зав.№ 21277	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037052	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
27	Яч.33 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 49261, Зав.№ 49282	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 06030016	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
28	Яч.37 ф.10 кВ ФШК	ТВЛМ-10, 1000/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 78741, Зав.№ 18050	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036203	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	Яч.9 ф.10 кВ УНПК ОГУ	ТВЛМ-10, 400/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 5049, Зав.№ 5062	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036210	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
30	Яч.11/1 ф.10 кВ ТД ОССК	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 04886, Зав.№ 05263	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037016	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
31	Яч.11/2 ф.10 кВ ДСК	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 13314, Зав.№ 13318	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036157	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
32	Яч.11/3 ф.10 кВ НМЗ	ТВЛМ-10, 200/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 09029, Зав.№ 08684	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64274	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036051	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
33	Яч.22/1 ф.10 кВ ОССК	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 23566, Зав.№ 256	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037037	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	Яч.22/2 ф.10 кВ ДСК	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 4548, Зав.№ 4649	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 12022051	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
35	Яч.23/1 ф.10 кВ УНПК ОГУ	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 58273, Зав.№ 61733	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02035192	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
36	Яч.27 ф.10 кВ ЗСЭ	ТВЛМ-10, 200/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 12079, Зав.№ 833	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64242	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02035018	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
37	Яч.36/3 ф.10 кВ ТРХ	ТВЛМ-10, 200/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 5287, Зав.№ 32595	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02037021	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
38	Яч.36/2 ф.10 кВ ОП ОГЭС	ТВЛМ-10, 150/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 36856, Зав.№ 35850	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02036089	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
39	Яч.36/1 ф.10 кВ НМЗ	ТВЛМ-10, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 4965, Зав.№ 4961	НАМИ-10, 10000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 64298	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 02035124	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071858	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	Яч.16 ВЛ-110 кВ СТЭЦ-Ростоши (Ростоши)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 03987, Зав.№ 03988, Зав.№ 03989	НАМИ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 2815, Зав.№ 4377, Зав.№ 4376	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05031061	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
41	Яч.9 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Оренбургская№ 1 (Оренбургская- 1)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01519, Зав.№ 01520, Зав.№ 01518	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1480066, Зав.№ 27167, Зав.№ 1480065	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030024	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
42	Яч.10 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Оренбургская№ 2 (Оренбургская- 2)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01549, Зав.№ 01525, Зав.№ 01526	НАМИ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 2815, Зав.№ 4377, Зав.№ 4376	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030189	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
43	Яч.19 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Машзавод №1 (Машзавод-1)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01522, Зав.№ 01523, Зав.№ 01521	НАМИ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 2815, Зав.№ 4377, Зав.№ 4376	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030078	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	Яч.20 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Машзавод №2 (Машзавод-2)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01516, Зав.№ 01515, Зав.№ 01517	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 27346, Зав.№ 27344, Зав.№ 27338	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05031037	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
45	Яч.2 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Октябрьская (Октябрьская)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01552, Зав.№ 01548, Зав.№ 01554	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1480066, Зав.№ 27167, Зав.№ 1480065	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030093	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
46	Яч.7 ВЛ-110 кВ СТЭЦ-КТЭЦ №1 (КТЭЦ-1)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01546, Зав.№ 01547, Зав.№ 01553	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1480066, Зав.№ 27167, Зав.№ 1480065	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 04030145	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
47	Яч.4 ВЛ-110 кВ СТЭЦ-КТЭЦ №2 (КТЭЦ-2)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01504, Зав.№ 01503, Зав.№ 01551	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 55389, Зав.№ 55481, Зав.№ 55478	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030022	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	Яч.15 ВЛ-110 кВ СТЭЦ-Юго- Восточная (Юго- Восточная)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 04076, Зав.№ 04074, Зав.№ 04075	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 27346, Зав.№ 27344, Зав.№ 27338	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030075	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
49	Яч.5 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Каргалинская (Каргалинская)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01508, Зав.№ 01507, Зав.№ 01506	НАМИ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 2815, Зав.№ 4377, Зав.№ 4376	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030163	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
50	Яч.0 ВЛ-110 кВ СТЭЦ-Узловая- тяга (Узловая)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2S Зав.№ 01555, Зав.№ 01556, Зав.№ 01557	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 55389, Зав.№ 55481, Зав.№ 55478	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030098	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
51	Яч.1 ВЛ-110 кВ СТЭЦ-Степная (Степная)	ТВ-110-52, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 5053, Зав.№ 6925, Зав.№ 6053	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1480066, Зав.№ 27167, Зав.№ 1480065	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 04030115	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
52	Яч.3 ВЛ-110 кВ СТЭЦ- Белоусовская (Белоусовская)	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2 Зав.№ 00624, Зав.№ 00752, Зав.№ 00751	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 55389, Зав.№ 55481, Зав.№ 55478	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05031060	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5
53	Яч. 00 ВЛ-110 кВ ШОВ-1	ТФЗМ-110, 600/5, Кл.т. 0,5 Зав.№ 34392, Зав.№ 34258, Зав.№ 34383	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 1480066, Зав.№ 27167, Зав.№ 1480065, Зав.№ 55389 Зав.№ 55481, Зав.№ 55478	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 04030135	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±1,9 ±3,7
54	Яч. 17 ВЛ-110 кВ ШОВ-2	TG-145, 600/5, Кл.т. 0,2 Зав.№ 04825, Зав.№ 04827, Зав.№ 04826	НКФ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 27346, Зав.№ 27344, Зав.№ 27338 НАМИ-110, 110000/100, Кл.т. 0,5 Зав.№ 2815, Зав.№ 4377, Зав.№ 4376	СЭТ-4ТМ.02.2, Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 05030171	ЭКОМ- 3000М Зав.№ 11071857	активная реактивная	±1,1 ±1,6	±1,7 ±3,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

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

3. Нормальные условия:

– параметры питающей сети: напряжение $(220 \pm 4,4)$ В; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– параметры сети: диапазон напряжения $(0,98 - 1,02)U_n$; диапазон силы тока $(1,0 - 1,2)I_n$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – $0,87(0,5)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха: ТТ от 15°C до 35°C ; ТН от 15°C до 35°C ; счетчиков: от 21°C до 25°C ; УСПД от 15°C до 25°C ;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{n1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01(0,02) - 1,2)I_{n1}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) $0,5 - 1,0(0,87 - 0,5)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40°C до 70°C ;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2)I_{n2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) $0,5-1,0$ ($0,6 - 0,87$); частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения $0,5$ мТл;

– температура окружающего воздуха от 15°C до 30°C ;

– относительная влажность воздуха $(40 - 60)$ %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

– параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

– температура окружающего воздуха от 10°C до 30°C ;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на одноступенчатый утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков – не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

- система обеспечения единого времени – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч.

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;

- журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- журнал УСПД;
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двухнаправлениях не менее 2730 часов;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания» (АИИС КУЭ СТЭЦ) типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на АИИС КУЭ. В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы тока ТШЛ-20	17
Трансформаторы тока ТШВ-15	3
Трансформаторы тока ТПШЛ-10	16
Трансформаторы тока ТВЛМ-10	44
Трансформаторы тока ТОЛ-10	2
Трансформаторы тока ТГ-145	42
Трансформаторы тока ТВ-110-52	3
Трансформаторы тока ТФЗМ-110	3
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-10	3
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-15	15
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	4
Трансформаторы напряжения НОМ-6	2
Трансформаторы напряжения НАМИ-110	3
Трансформаторы напряжения НКФ-110	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.02	46
УСПД ЭКОМ-3000	3
УСВ-1	1
Программное обеспечение ПК "Энергосфера"	1
Методика поверки	1
Паспорт-формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 59204-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания» (АИИС КУЭ СТЭЦ). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2014 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчики СЭТ-4ТМ.02 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки». Методика поверки согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденным 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 со счетчиками АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «ОрТГК». Паспорт-формуляр». РУАГ.411734.015 ФО

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания» (АИИС КУЭ СТЭЦ)

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

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».
РУАГ.411734.015 ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Сакмарской ТЭЦ ОАО «ОрТГК». Паспорт-формуляр»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Оренбургская теплогенерирующая компания» (ОАО «Оренбургская ТГК»)
Юридический адрес:
460024, Оренбург, Аксакова ул., д. 3
Тел.: (3532) 79-73-61, факс: (3532) 79-78-41
[http:// www.ortgk.ru](http://www.ortgk.ru), e-mail: info-ortgk@ies-holding.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес:
119361, Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____»_____2014 г.