

СОГЛАСОВАНО

Зам. Руководителя ГЦИ СИ

ФГУ «Марийский ЦСМ»

«15»



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Чувашэнерго» РСК-ФСК, генерация (контрольный учет ОРЭ)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36045-08</u>
--	---

Изготовлена ОАО «Ивэлектроналадка» (г. Иваново) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Чувашэнерго» по проектной документации «Ивэлектроналадка». Заводской номер 03.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Чувашэнерго» РСК-ФСК, генерация (контрольный учет ОРЭ) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Чувашэнерго», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодически (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики СЭТ-4ТМ.03.01 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной энергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной энергии, установленные на объектах указанных в таблице 1.

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных УСПД-96Б (Госреестр №36484-07, далее УСПД).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя:

- технические средства приема-передачи данных ;
- коммуникационный сервер («ИКМ-Пирамида») – для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений со счетчиков;
- сервер базы данных – для ведения базы данных, информационного обмена с внешними системами и синхронизации времени АИИС КУЭ;
- технические средства для организации локальной вычислительной сети с разграничением прав доступа к информации;
- технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней, за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным каналам или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр №28716-05), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, погрешность синхронизации не более 0,1с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД не более 2с. Сличение времени счетчиков электрической энергии с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков электрической энергии при расхождении со временем УСПД ± 4 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1

№ ИК	Наименование ИК	Счетчик электрической энергии	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	УСПД	Вид измеряемой энергии	Погрешность	
							Основная %	В рабочих условиях %
1	ПС Тиньговатово яч.8 «КАНАШ»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106078188 К.т.0,5S/1.0	ТВ-110 600/5 Зав № А-11503.10и/н Зав № В-11503.11и/н Зав № С-11503.12 и/н к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-1033787; Зав № В-1029691; Зав № С-1033751. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000002	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
2	ПС Тиньговатово яч.7 «ТЮРЛЕМА»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106018174 К.т.0,5S/1.0	ТВ-110 600/5 Зав № А-11503.7и/н Зав № В-11503.8и/н Зав № С-11503.9и/н к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-1033787; Зав № В-1029691; Зав № С-1033751. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000002	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
3	ПС Тиньговатово яч.2 «ЗАВОЛЖСКА Я»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106075069 К.т.0,5S/1.0	ТВ-110 600/5 Зав № А-11503.1и/н Зав № В-11503.2и/н Зав № С-11503.3и/н к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-1033816; Зав № В-1033823; Зав № С-1033784. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000002	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
4	ПС Тиньговатово яч.4 «ТЭЦ-3»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106075052 К.т.0,5S/1.0	ТВ-110 600/5 Зав № А-11503.4и/н Зав № В-11503.5и/н Зав № С-11503.6и/н к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-1033816; Зав № В-1033823; Зав № С-1033784. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000002	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
5	ПС Кабельная яч.2 «АТЛАШЕВО»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106078076 К.т.0,5S/1.0	ТФЗМ-110 600/5 Зав № А- 32136; Зав № В- 32098; Зав № С- 32122. к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-32654; Зав № В-34571; Зав № С-32581. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000004	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
6	ПС Кабельная яч.7 «КОКШАЙСК»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106076192 К.т.0,5S/1.0	ТФЗМ-110 600/5 Зав № А- 32399; Зав № В- 32127; Зав № С- 32076. к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-32654; Зав № В-34571; Зав № С-32581. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000004	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
7	ПС Кабельная яч.1 «ГЭЦ-3»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106078118 К.т.0,5S/1.0	ТФЗМ-110 600/5 Зав № А- 32129; Зав № В- 32113; Зав № С- 32128. к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-32560; Зав № В-34556; Зав № С-32630. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000004	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
8	ПС Кабельная яч.4 «Т-1»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106078224 К.т.0,5S/1.0	ТВТ-110 600/5 Зав № А- 6980; Зав № В- 6978; Зав № С- 6976. к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-32654; Зав № В-34571; Зав № С-32581. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000004	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
9	ПС Кабельная яч.6 «Т-2»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0106077024 К.т.0,5S/1.0	ТВТ-110 600/5 Зав № А- 2253; Зав № В- 1963; Зав № С- 2152. к.т.0,5	НКФ-110 110000/100 Зав № А-32560; Зав № В-32556; Зав № С-32630. к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000004	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
10	ПС Уржумка яч.1 «СОСНОВКА-1»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0102060171 К.т.0,5S/1.0	ТВ-35 150/5 Зав № А- 5815; Зав № В-11290.1.1и/н Зав № С- 5850. к.т.0,5	НАМИ-35 35000/100 Зав № - 252 к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000001	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72

№ ИК	Наименование ИК	Счетчик электрической энергии	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	УСПД	Вид измеряемой энергии	Погрешность	
							Основная %	В рабочих условиях %
11	ПС Уржумка яч.6 «СОСНОВКА-2»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0105074056 К.т.0,5S/1.0	ТВ-35 150/5 Зав № А- 9809; Зав № В- 11290.1.2и/н Зав № С- 6502. к.т.0,5	НАМИ-35 35000/100 Зав № - 252 к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000001	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
12	ПС Уржумка яч.2 «Т-1 35кВ»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0108051212 К.т.0,5S/1.0	ТВ-35 600/5 Зав № А- 11290.1.3и/н Зав № В- 11290.1.4и/н Зав №С-11290.1.5 к.т.0,5	НАМИ-35 35000/100 Зав № - 267 к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000001	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
13	ПС Уржумка яч.5 «Т-2 35кВ»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0105075235 К.т.0,5S/1.0	ТВ-35 600/5 Зав № А- 11290.1.6и/н Зав № В- 11290.1.7и/н Зав № С- 1290.1и/н к.т.0,5	НАМИ-35 35000/100 Зав № - 252 к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000001	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
14	ПС Уржумка яч.7 «Т-1 6кВ»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0105070237 К.т.0,5S/1.0	ТВЛМ-10 1000/5 Зав № А- 11290.1.8и/н Зав № С- 11290.1.9и/н к.т.0,5	НТМИ-6 6000/100 Зав № - 4952 к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000001	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72
15	ПС Уржумка яч.14 «Т-1 6кВ»	СЭТ-4ТМ.03.01 ЗАВ №0102060046 К.т.0,5S/1.0	ТВЛМ-10 1000/5 Зав № А- 11290.1.10и/н Зав № С- 11290.1.11и/н к.т.0,5	НТМИ-6 6000/100 Зав № - ПИКН8 к.т.0,5	УСПД-96Б Зав № 000001	Активная и реактивная	±1,49 ±1,94	±3,28 ±4,72

Основные технические характеристики единичного экземпляра АИИС КУЭ в рабочих условиях представлены в таблице 2.

Таблица 2

№/№	Наименование характеристики	Значение
1.	Число измерительных каналов	15
2.	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК №№, (А) : 1-9; 10-13; 14,15	30...720 7,5...180 50...1200
3.	Диапазон вторичного тока (I_2), включающих ТТ с классом точности 0,5 для ИК №№, (А): 1-15	0,25...6,0
4.	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК №№, (В): 1-9; 10-13; 14,15.	22000...132000 7000...42000 1200...7200
5.	Диапазон вторичного напряжения (U_2) для ИК №№, (В): 1-15	20...120
6.	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№: 1-13 при номинальной 30 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА);	10,5...19,5

№/№	Наименование характеристики	Значение
	14,15 при номинальной 10 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА).	3,5...6,5
7.	Диапазон мощности нагрузки ТН для ИИК №№ 1-9 при номинальной 400 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА); 10-13 при номинальной 150 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА); 14-15 при номинальной 75 ВА и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$, (ВА).	14...200 5,25...75 2,625...37,5
8.	Падение напряжения на соединении ТН со счетчиком для всех ИК, не более, %	0,25
9.	Коэффициент мощности	0,8 (0,6)...1,0
10.	Доверительные границы относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК №№ 1-15, (%): $\delta_{20\%}$, для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$ ($0,8 \leq \cos\varphi \leq 1$) $\delta_{100\%}$, для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$ ($0,8 \leq \cos\varphi \leq 1$) $\delta_{120\%}$, для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$ ($0,8 \leq \cos\varphi \leq 1$)	$\pm (3,23...3,28)$ $\pm (1,61...2,06)$ $\pm (1,49...2,80)$
11.	Доверительные границы относительной погрешности измерения количества реактивной электрической энергии для ИК №№ 1-36, (%): $\delta_{20\%}$, для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$ ($0,6 \leq \cos\varphi \leq 0,9$) $\delta_{100\%}$, для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$ ($0,6 \leq \cos\varphi \leq 0,9$) $\delta_{120\%}$, для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$ ($0,6 \leq \cos\varphi \leq 0,9$)	$\pm (3,30...4,72)$ $\pm (2,19...2,85)$ $\pm (1,94...2,38)$
12.	Погрешность измерения количества активной и реактивной электрической энергии для всех ИК, обусловленная методом передачи и обработки измерительной информации от счетчика, не более, (%)	$\pm 0,05$
13.	Пределы абсолютной погрешности измерения среднесуточного текущего астрономического времени, (с)	± 5

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на С.
4. Нормальные условия:
 - Параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) Уном; ток (1 – 1,2) Iном, $\cos\varphi=0,9$ инд.;
 - Температура окружающей среды (15 – 25)С.
5. Рабочие условия:
 - Параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) Уном; ток (0,05 – 1,2) Iном, $\cos\varphi=0,8$ инд.;
 - Температура окружающей среды: для измерительных трансформаторов (минус 40 – плюс 70) °С; для счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 (минус 40 – плюс 60) °С; для сервера от (10 – 40) °С; для УСПД (минус 10 – плюс 50) °С.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками на хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Чувашэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, время восстановления работоспособности 2 часа.
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 175200 часов.
- Сервер – среднее время наработки на отказ не менее 60000 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 в организации – участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- в журнале УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений;
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер;

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания не менее 10 лет;
- УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Чувашэнерго» РСК-ФСК, генерация (контрольный учет ОРЭ).

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит методика поверки ИЭН 1569РД-07.03.000 МП, техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверку системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Чувашэнерго» РСК-ФСК, генерация (контрольный учет ОРЭ) осуществляют в соответствии с документом: «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Чувашэнерго» РСК-ФСК, генерация (контрольный учет ОРЭ). Методика поверки ИЭН 1569РД-07.03.000 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Марийский ЦСМ» 15 сентября 2007 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты.

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики электрической энергии по ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Тайм-сервер ntp1.imvp.ru.

Межповерочный интервал 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»

ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)»

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

МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3}$... 35 кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Чувашэнерго» РСК-ФСК, генерация (контрольный учет ОРЭ) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ОАО «Ивэлектроналадка»,
153032, г.Иваново, ул. Ташкентская, 90
Тел/факс: (0932) 298-822.

Генеральный директор ОАО «Ивэлектроналадка»



Е.К. Журавлев