

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сургутские городские электрические сети» (ПНС, ПКТС)

### Назначение средств измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сургутские городские электрические сети» (ПНС, ПКТС) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средств измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс, включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени (УСВ) на базе приемника GPS-сигналов 35HVS, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза 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 результатов измерений в организации-участники 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

**Принцип действия:**

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 без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим местным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485, CAN и по беспроводному GSM/GPRS каналу (с использованием каналообразующей аппаратуры) поступает в СБД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения осуществляет формирование и хранение поступающей измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу данных коммерческого учета в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков и сервера.

Сравнение показаний часов СБД АИИС КУЭ и УСВ 35HVS происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера СБД АИИС КУЭ и УСВ 35HVS осуществляется при расхождении показаний часов СБД АИИС КУЭ и УСВ 35HVS на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и СБД АИИС КУЭ осуществляется с цикличностью один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков и СБД АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и СБД АИИС КУЭ на величину более чем  $\pm 2$  с.

**Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО СБД.

Программные средства СБД уровня ИВК включают серверную операционную систему, сервисные программы, программы обработки текстовой информации, ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПО «АльфаЦЕНТР».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1 Состав метрологически значимых модулей ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные, если имеются	ac_metrology.dll

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПНС, КРУ-6 кВ ТП-6/0,4 кВ № 73П, яч. 2	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1567 Зав. № 1587 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 592 Госреестр № 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01868064 Госреестр № 23345-07	СБД АИИС КУЭ	Активная, Реактивная
2	ПНС, КРУ-6 кВ ТП-6/0,4 кВ № 73П, яч. 15	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1159 Зав. № 1222 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Зав. № 711 Госреестр № 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01868038 Госреестр № 23345-07		Активная, Реактивная
3	ПНС, КТПН -6/0,4 кВ № 83П РУ-0,4 кВ Ввод-1	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQCSIN Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 02562889 Госреестр № 23345-07		Активная, Реактивная
4	ПНС, КТПН -6/0,4 кВ № 83П РУ-0,4 кВ Ввод-2	-	-	Меркурий 230 ART-02 PCSIGDN Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 02569754 Госреестр № 23345-07		Активная, Реактивная
6	ПС 110/10/10 кВ «Сайма» ЗРУ-10 кВ яч. 10 кВ № 105	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 45806 Зав. № 47121 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 181 Госреестр № 11094-87	A1805RALX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193991 Госреестр № 31857-06		Активная, Реактивная
7	ПС 110/10/10 кВ «Сайма» ЗРУ-10 кВ яч. 10 кВ № 206	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 43411 Зав. № 58437 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 165 Госреестр № 11094-87	A1805RALX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193973 Госреестр № 31857-06		Активная, Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{I(2)\%}, I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 6, 7 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,5S	1,0	–	± 2,1	± 1,6	± 1,5
	0,9	–	± 2,6	± 1,8	± 1,6
	0,8	–	± 3,1	± 2,0	± 1,7
	0,7	–	± 3,8	± 2,3	± 1,9
	0,5	–	± 5,5	± 3,0	± 2,4
3, 4 Сч-1,0	1,0	–	± 3,4	± 2,9	± 2,9
	0,9	–	± 3,5	± 2,9	± 2,9
	0,8	–	± 3,6	± 3,0	± 3,0
	0,7	–	± 3,7	± 3,1	± 3,1
	0,5	–	± 3,9	± 3,2	± 3,2
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$d_{I(2)\%}, I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 6, 7 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-1,0	0,9	–	± 7,5	± 4,8	± 4,2
	0,8	–	± 5,9	± 4,1	± 3,8
	0,7	–	± 5,1	± 3,9	± 3,7
	0,5	–	± 4,2	± 3,6	± 3,5
3, 4 Сч-2,0	0,9	–	± 10,5	± 8,8	± 8,8
	0,8	–	± 10,0	± 8,4	± 8,4
	0,7	–	± 9,5	± 8,1	± 8,1
	0,5	–	± 8,5	± 7,3	± 7,3

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

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .

2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25°С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 1, 2, 6, 7 и от  $0,004 \cdot I_{ном}$  до  $I_{макс}$  для ИИК № 3, 4;

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 20°С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;

- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
- для сервера от плюс 15 до плюс 25°С.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 ИИК № 1, 2, 6, 7 – 4, по ГОСТ Р 52322-2005 ИИК № 3, 4, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 ИИК № 1 – 4, по ГОСТ 26035-83 ИИК № 6, 7.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 0,5$  час;
- для GSM модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках и сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчике (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 85 суток для счетчиков Меркурий 230 и 180 суток для счетчиков Альфа А1800, при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## Комплектность средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1 Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
2 Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
3 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4
4 Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 230	4
5 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	2
6 GSM/GPRS модем	ОВЕН ПМ01-220.АВ	1
7 GSM/GPRS модем	TELEOFIS RX108-L2	1
8 Преобразователь интерфейса RS-232 в Ethernet	Моха NPort 5210А	2
9 Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1
10 Сервер сбора и хранения БД	HP Proliant DL380 G4	1
11 Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS X 3000 VA	1
12 Оптический преобразователь	АЕ-2 (для Альфа А1800)	1
13 Оптический преобразователь	Оптический адаптер (для Меркурий 230)	1
14 Специализированное программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
15 Методика поверки	МП 2100/550-2015	1
16 Паспорт – формуляр	93523624.422231.14/025.ЭД.ФО	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 2100/550-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сургутские городские электрические сети» (ПНС, ПКТС). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2015 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Меркурий 230 – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" 21 мая 2007 г.;
- счетчиков Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" 19 мая 2006 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04).

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сургутские городские электрические сети» (ПНС, ПКТС). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1423/550-01.00229-2015 от 11.02.2015 года.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоресурс-Холдинг»  
(ООО «Энергоресурс-Холдинг»)

Адрес: 400002, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. им. Качуевской, д. 2Д

Телефон: (8442) 49-28-35

Факс: (8442) 49-28-34

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений

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

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.