

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СК-Энергосбыт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СК-Энергосбыт» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую многофункциональную автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс, включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту - Счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту - ИВК), включающий в себя сервер ИВК на базе сервера HP Proliant ML30 Gen9 с установленным серверным программным обеспечением ПО «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени УСВ-3 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64242-16 (Госреестр № 64242-16), автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, 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 и мощности;

предоставление дистанционного доступа к результатам и средствам измерений по запросу Коммерческого оператора торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности;

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.

Первичные токи и напряжение 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.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы сервера ИВК осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (счетчик - каналобразующая аппаратура - сервер ИВК).

На верхнем уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Информация с сервера ИВК может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Один раз в сутки сервер ИВК АИИС КУЭ автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML. Файл с результатами измерений подписывается электронной цифровой подписью уполномоченного сотрудника ООО «СК-Энергосбыт» и передается в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и организациям-участникам оптового рынка электроэнергии мощности. Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени типа УСВ-3. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ-3 происходит 1 раз в час. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в сутки осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером ИВК.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчика и сервера ИВК.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков и ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «АльфаЦЕНТР».

Идентификационные данные ПО АИИС КУЭ указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.07
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	ac_metrology.dll

Границы интервалов допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Компонентный состав ИК АИИС КУЭ и их основные характеристики приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/10/6 кВ "Искож", РУ 6 кВ, 2СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Ф-628	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 51623-12	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	HP Proliant ML30 Gen9
2	ПС 110/10 кВ "ПРП", РУ 10 кВ, 1СШ 10 кВ, КЛ-10 кВ Ф-839	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 48923-12	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	
3	ПС 110/35/6-10 кВ "Усть-Джегута", РУ 6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч. Ф-647	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	
4	ПС 110/6 кВ "Янтарь", РУ 6 кВ, 3СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Ф-22	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 15128-07	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	
5	ПС 110/6 кВ "Янтарь", РУ 6 кВ, 4СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Ф-36	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	
6	ПС 110/35/6-10 кВ "Усть-Джегута", РУ 6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч. Ф-654	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 48923-12	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ПС 110/10/6 кВ "Северная", РУ 6 кВ, 2СШ 6 кВ, яч. Ф-637	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10- 95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	HP Proliant ML30 Gen9
8	ПС 6/0,4 кВ "Каскад", РУ-6 кВ, яч. Ф-668	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %		
		d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1 - 8 (Сч. 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
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %		
		d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1 - 8 (Сч. 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
Ход часов компонентов АИИС КУЭ, с/сут				±5

Примечания:

1 Погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosj = 1,0 нормируется от I<sub>1</sub>%, погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosj < 1,0 нормируется от I<sub>2</sub>%.

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной 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 до 1,01·U<sub>н</sub>;

диапазон силы тока - от 0,01 до 1,2·I<sub>н</sub>;

температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

частота от 49 до 51 Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

параметры сети: диапазон первичного напряжения от 0,9 до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - от 0,01 до  $1,2 \cdot I_{н1}$ ;

частота от 49 до 51 Гц;

температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от 0,9 до  $1,1 \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от 0,01 до  $1,2 \cdot I_{н2}$ ;

частота от 49 до 51 Гц;

температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 30 °С.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками.

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;

счетчики СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч;

устройство синхронизации времени УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 ч;

ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 100 000 ч, среднее время восстановления работоспособности один ч.

Надежность системных решений:

резервирование питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты;

в журналах событий счетчиков и ИВК 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;

ИВК.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;

пароль на ИВК;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

счетчики электроэнергии - до 30 лет при отсутствии питания;

ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	2
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	8
ПО (комплект)	«АльфаЦЕНТР»	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Методика поверки	РТ-МП-4359-550-2017	1
Паспорт - формуляр	98276366.422231.107.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4359-550-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СК-Энергосбыт». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.11.2017 г.

Основные средства поверки:

для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;

для ТН - по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 4 мая 2012 г.;

для устройства УСВ-3 - по документу РТ-МП-3124-441-2016 «Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2016 г.;

радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СК-Энергосбыт».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СК-Энергосбыт»**

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

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Агентство энергетических решений» (ООО «АЭР»)

ИНН 7722771911

Адрес: 111116, г. Москва, ул. Лефортовский вал, д. 7Г, стр. 5

Телефон: +7 (499) 681-15-52

**Испытательный центр**

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

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

Телефон (факс): +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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.