

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СЭГК» 3-я очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СЭГК» 3-я очередь (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 многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленных на присоединениях, указанные в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Альфа-Центр», автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, обработку и хранение ее, передачу отчетных документов коммерческому оператору оптового рынка электроэнергии и мощности и смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности; вычисленные мгновенные значения усредняются за период 0,02 с. На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

- активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;
- средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Сервер при помощи ПО «АльфаЦентр» автоматически с периодичностью один раз в 30 минут и/или по запросу опрашивает счетчики и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (перевод измеренных значений в именованные физические величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Обмен информацией между счетчиками и сервером происходит по GPRS. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков производится в автономном режиме с использованием переносного компьютера (ноутбука) через опто-порт счетчиков.

На уровне ИВК выполняется формирование и оформление справочных и отчетных документов (отчеты в формате XML), передача КО, смежным субъектам ОРЭМ и в региональные подразделения АО «СО ЕЭС» по электронной почте подписанных, при необходимости, электронной подписью XML-макетов. Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации единого времени в системе в состав ИВК входит УССВ-2 рег. № 54074-13, время которого синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU). Синхронизация времени часов сервера с временем УССВ-2 осуществляется каждые 30 мин, коррекция осуществляется раз в 12 ч при расхождении времени УССВ-2 с показаниями часов сервера более, чем на 1 с.

Сравнение времени часов счетчиков и времени часов сервера происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в сутки; коррекция осуществляется при расхождении времени часов счетчика и сервера на величину более чем 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК						Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
		ТТ		ТН		Счетчик			Сервер, УССВ	Границы интервала основной относительной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы интервала основной относительной погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1	2	3		4		5		6	7	8	9
9.1	ПС 110 кВ Братская, РУ-10кВ 1СШ 10кВ яч.5 ф.283-1	тип	ТПОЛ-10	тип	НАМИ-10-95	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Supermicro SYS-6018R-MTR, УССВ-2 рег. № 54074-13	Активная	0,9	1,6
		Коэф.тр	600/5	Коэф.тр	10000/ÖВ/100/ÖВ						
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	1261-08	Рег. №	20186-00	Рег. №	36697-17				
9.2	ПС 110 кВ Братская, РУ-10кВ 2СШ 10кВ яч.16 ф.283-2	тип	ТПОЛ-10	тип	НАМИ-10	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Supermicro SYS-6018R-MTR, УССВ-2 рег. № 54074-13	Реактивная	1,3	2,9
		Коэф.тр	600/5	Коэф.тр	10000/ÖВ/100/ÖВ						
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	1261-08	Рег. №	20186-00	Рег. №	36697-17				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5		6	7	8	9	
9.3	ПС 110 кВ Братская, РУ- 6кВ 4СШ 6кВ яч.17 ф.226	тип	ТПОЛ-10	тип	НАМИ-10-95	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Supermicro SYS-6018R-MTR, УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	0,9	1,6	
		Коэф.тр	400/5	Коэф.тр	6000/ÖВ/100/ÖВ	Кл.т.			0,2S/0,5	Реактивная	1,3	2,9
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.			0,2S/0,5			
		Рег. №	1261-08	Рег. №	20186-00	Рег. №			36697-17			
9.4	ПС 110 кВ Ук- тусская, РУ-6кВ 2СШ 6кВ яч.27 ф.226	тип	ТПОЛ-10	тип	НАМИ-10-95	тип	СЭТ-4ТМ.03М		Активная	1,2	3,0	
		Коэф.тр	400/5	Коэф.тр	6000/ÖВ/100/ÖВ	Кл.т.			0,2S/0,5	Реактивная	1,8	4,9
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.			0,2S/0,5			
		Рег. №	1261-02	Рег. №	20186-05	Рег. №			36697-17			
9.5	ТП 10кВ №3, РУ-0,4кВ 1СШ 0,4кВ ф.31 Агро- машзапчасть	тип	ТШП-0,66 модифика- ция ТШП- 30	тип	-	тип	СЭТ- 4ТМ.03М.08		Активная	1,0	2,9	
		Коэф.тр	300/5	Коэф.тр		Кл.т.			0,2S/0,5	Реактивная	1,5	4,8
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.		Рег. №			36697-17			
		Рег. №	58385-14	Рег. №								
9.6	ТП 10кВ №3, РУ-0,4кВ 1СШ 0,4кВ ф.1 Гор- свет	тип	ТГН-Ш	тип	-	тип	СЭТ- 4ТМ.03М.08	Активная	1,0	2,9		
		Коэф.тр	50/5	Коэф.тр		Кл.т.		0,2S/0,5	Реактивная	1,5	4,8	
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.		Рег. №		36697-17				
		Рег. №	75345-19	Рег. №								
9.7	ТП 10кВ №3, РУ-0,4кВ 1СШ 0,4кВ ф.3 Обще-	тип	ТОП-0,66	тип	-	тип	СЭТ- 4ТМ.03М.08	6018R- MTR, УССВ-2	Активная	1,0	2,9	
									Реактивная	1,5	4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5		6	7	8	9
	житие	Коэф.гр	200/5	Коэф.гр							
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.		Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	47959-16	Рег. №		Рег. №	36697-17				
9.8	РП-226 6кВ, РУ-6кВ 1СШ ф.5 ИП Мильман	тип	ТЛК10-5	тип	НАМИТ-10-1	тип	СЭТ-4ТМ.03М		Активная	1,2	2,9
		Коэф.гр	150/5	Коэф.гр	6000/ÖВ/100/ÖВ						
		Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	9143-01	Рег. №	16687-02	Рег. №	36697-17				
									Реактивная	1,8	4,6

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.
- 4 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
- 8 Рег.№ - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +20 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК № 9.1 – 9.7 - сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК № 9.8 - коэффициент мощности, $\cos\phi$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков ИК № 9.1 - 9.3, 9.5 - 9.7 °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков ИК № 9.4, 9.8, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УССВ, сервера, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от -10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<p>165000</p> <p>48</p> <p>80000</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <p>тридцатиминутные приращения активной и реактивной электроэнергии каждого массива профиля составляет, суток, не менее</p> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>35</p> <p>3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p>±5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование ИВК АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте и сотовой связи.

Регистрация событий:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

- сервера БД;
- защита информации на программном уровне;
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационных документов на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	8
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор тока	ТТН-Ш	3
Трансформатор тока	ТЛК-10-5	2
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-1	1
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАМИ-10-95	4
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	3
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	Supermicro SYS-6018R-MTR	1
Программное обеспечение	ПО АльфаЦентр	1
Паспорт-формуляр	АИИС.2.1.0222.006 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М 01, рег. № 36697-17 – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации». Часть 2. «Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;

- средства поверки УССВ-2 – в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройство синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростест-Москва» в 2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, рег. № 27008-04.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «СЭГК» 3-я очередь»

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

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

Изготовитель

Акционерное общество «Свердловская энергогазовая компания»

(АО «СЭГК»)

ИНН 6670129804

Адрес: 620102 г. Екатеринбург, ул. Готвальда, д. 6, корп. 4

Телефон: +7 (343) 235-34-64

Факс: +7 (343) 235-34-65

Web-сайт: www.svengaz.ru

E-mail: odo@svengaz.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.