ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 56 от 23.01.2020 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СЭГК» 2-я очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СЭГК» 2-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) «АльфаЦентр», 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.

Для ИК № 5.1, 5.2 данные о 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии 1 раз в сутки поступают от системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Новотроицкая регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту – рег. №) 74495-19 в ИВК АИИС КУЭ в заданном формате по электронной почте.

Для ИК № 5.3 данные о 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии 1 раз в сутки поступают от системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений» рег. № 33511-06 в ИВК АИИС КУЭ в заданном формате по электронной почте.

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.

Синхронизация измерительных компонентов ИК № № 5.1, 5.2 происходит по СОЕВ системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Новотроицкая.

Синхронизация измерительных компонентов ИК № № 5.3 происходит по СОЕВ системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений».

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
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, (±δ), %	Границы интервала относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ), %
1	2	3		4		5		6	7	8	9
7.1	ПС 110 кВ АВИС, ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.6, КЛ-10 кВ ф-6	тип	ТЛО-10	тип	ЗНОЛП-10	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Supermicro SYS-6018R-MTR, УССВ-2 рег. № 54074-13	Активная Реактивная	1,2 1,8	3,0 4,6
		Коэф.тр	400/5	Коэф.тр	10000/√3/100/√3						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	25433-11	Рег. №	46738-11	Рег. №	36697-17				
7.2	ПС 110 кВ АВИС, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.32, КЛ-10 кВ ф-32	тип	ТЛК-10-5	тип	НАМИТ-10	тип	СЭТ-4ТМ.03М				
		Коэф.тр	300/5	Коэф.тр	10000/100						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	9143-06	Рег. №	16687-02	Рег. №	36697-17				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5		6	7	8	9
7.3	КТП-14 10кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ООО ПКФ "ИСТОК" Ввод-1	тип	Т-0,66	тип	-	тип	Меркурий 234 ARTM2-03 PB.R	Supermicro SYS-6018R-MTR, УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная Реактивная	1,0 1,5	2,9 4,5
		Коэф.тр	400/5	Коэф.тр		Кл.т.	0,2S/0,5				
		Кл.т.	0,5	Кл.т.		Рег. №	48266-11				
		Рег. №	22656-07	Рег. №							
7.4	КТП-14 10кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ООО ПКФ "ИСТОК" Ввод-2	тип	Т-0,66	тип	-	тип	Меркурий 234 ARTM2-03 PB.R				
		Коэф.тр	200/5	Коэф.тр		Кл.т.	0,2S/0,5				
		Кл.т.	0,5	Кл.т.		Рег. №	48266-11				
		Рег. №	22656-07	Рег. №							
7.5	РП-10 кВ №1, РУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.27, КЛ-10 кВ ф. КТП-13	тип	ТПЛ-10с-(1)	тип	НТМК-10	тип	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R		Активная Реактивная	1,2 1,8	2,9 4,6
		Коэф.тр	50/5	Коэф.тр	10000/100						
		Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	29390-10	Рег. №	00355-49	Рег. №	48266-11				
5.1	ПС 220 кВ Новотроицкая, КРУН 10 кВ, 1 С 10 кВ, яч.7, КЛ 10 кВ Новотро-ицкая-Птицефабрика Восточная 1 цепь	тип	ТОЛ-СЭЩ-10-21	тип	НАЛИ-СЭЩ-10-3	тип	СЭТ-4ТМ.03М.01		Активная Реактивная	1,3 2,1	3,4 5,6
		Коэф.тр	200/5	Коэф.тр	10000/100						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5S/1				
		Рег. №	51623-12	Рег. №	51621-12	Рег. №	36697-12				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5		6	7	8	9
5.2	ПС 220 кВ Новотроицкая, КРУН 10 кВ, 2 С 10 кВ, яч.2, КЛ 10 кВ Новотроицкая-Птицефабрика Восточная 2 цепь	тип	ТОЛ-СЭЩ-10-21	тип	НАЛИ-СЭЩ-10-3	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Supermicro SYS-6018R-MTR, УССВ-2 рег. № 54074-13	Активная Реактивная	1,2 1,8	3,0 4,7
		Коэф.тр	200/5	Коэф.тр	10000/100						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5				
		Рег. №	51623-12	Рег. №	51621-12	Рег. №	36697-12				
5.3	ЦРП 10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 41	тип	ТЛО-10	тип	ЗНОЛП-ЭК-10 М1	тип	СЭТ-4ТМ.03М.01		Активная Реактивная	1,2 1,8	3,0 4,9
		Коэф.тр	150/5	Коэф.тр	10000/√3/100/√3						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5S/1				
		Рег. №	25433-11	Рег. №	68841-17	Рег. №	36697-17				
8.1	ПС 110 кВ Висла, КРУН-10 кВ 1СШ 10 кВ яч. 112 КЛ 10кВ Ф-6	тип	ТОЛ-НТЗ-10-11	тип	НАЛИ-СЭЩ-10-1	тип	СЭТ-4ТМ.03М.01		Активная Реактивная	1,2 1,8	3,0 4,9
		Коэф.тр	600/5	Коэф.тр	10000/100						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5S/1				
		Рег. №	51679-12	Рег. №	51621-12	Рег. №	36697-12				
8.2	ПС 110 кВ Висла, КРУН-10 кВ 2СШ 10 кВ яч. 211 КЛ 10 кВ Ф-19	тип	ТЛК-СТ-10-6	тип	НАЛИ-СЭЩ-10-1	тип	СЭТ-4ТМ.03М.01				
		Коэф.тр	400/5	Коэф.тр	10000/100						
		Кл.т.	0,5S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5S/1				
		Рег. №	58720-14	Рег. №	51621-12	Рег. №	36697-12				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	 от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК № 7.1, 7.2, 5.1 – 5.3, 8.1, 8.2 - сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК № 7.3- 7.5 - коэффициент мощности, cosφ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков ИК № 7.3- 7.5, °С температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков ИК № 5.1, 5.2, °С температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков ИК № 7.1- 7.2, 5.3, 8.1, 8.2 °С температура окружающей среды в месте расположения УССВ, сервера, °С	 от 90 до 110 от 2 до 120 от 5 до 120 0,8 от -40 до +40 от 0 до +25 от 0 до +40 от +10 до +30 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики Меркурий 234: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	 165000 48 220000 48 80000
Глубина хранения информации Электросчетчики: тридцатиминутные приращения активной и реактивной электроэнергии каждого массива профиля составляет, суток, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 35 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

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 счётчика:
  - 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	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10с-(1)	2
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10-5	2
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	6
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	НТМК-10	1
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10-3	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10 М1	3
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10-1	2
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Счётчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 234 ARTM2-03 PB.R	2
Счётчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	Supermicro SYS-6018R-MTR	1
Программное обеспечение	ПО АльфаЦентр	1
Паспорт-формуляр	АИИС.2.1.0222.005 ФО	1

Поверка
осуществляется по документу МИ 3000-2018 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.02.2018 г.

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.;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М, рег. № 36697-12 – по документу «Счетчики электрической многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.032. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г, утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
- счетчики Меркурий 234 – по документу «Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234. Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки. АВЛГ.411152.033 РЭ1»;
- 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» 2-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 С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2020 г.