

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «6» июня 2022 г. № 1357

Регистрационный № 57567-14

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский радиозавод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский радиозавод» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

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.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии без учета коэффициентов трансформации. Сервер ИВК автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков (один раз в 30 минут).

Измеренные значения приращений активной и реактивной энергии на 30-минутных интервалах времени сохраняются в энергонезависимой памяти счетчиков электроэнергии с привязкой к шкале времени UTC (SU).

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы сервера ИВК осуществляется по основному и резервному каналам передачи данных:

- основной канал: по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат сотовой связи (GPRS соединение) и Ethernet (счетчик – GSM-терминал – GSM-роутер – коммутатор – сервер ИВК);
- резервный канал: по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат сотовой связи (CSD соединение) и RS-232 (счетчик – GSM-терминал – GSM-терминал – сервер ИВК).

В сервере ИВК осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенными к серверу ИВК устройствам. Также в сервере ИВК осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На сервере ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера ИВК передается на автоматизированное рабочее место (далее по тексту – АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Сервер АИИС КУЭ ежесуточно формирует и отправляет через сеть интернет в виде сообщений электронной почты отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АРМ субъекта ОРЭМ осуществляет передачу данных (результатов измерений) прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности в виде электронного документа XML формата, заверенного электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени УССВ-2. Устройство синхронизации системного времени УССВ-2 осуществляет прием и обработку сигналов времени глобальной навигационной спутниковой системой ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени.

Сличение шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УССВ-2 происходит не реже раза в час. Коррекция выполняется при расхождении времени с УССВ-2 более чем на ±1 с.

При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 мин осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером ИВК. Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР».

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

		Состав ИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
№ ИК	Наименование ИК	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Калашников, ЗРУ-6 кВ, яч. № 207	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Per. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 У2 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 35956-07	ПСЧ-4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36355-07		Активная Реактивная
2	ПС 110 кВ Калашников, ЗРУ-6 кВ, яч. № 308	ТОЛ-СЭЩ-10 кл. т 0,5S Ктт = 600/5 Per. № 32139-06	ЗНОЛ.06-6У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36355-07	УССВ-2 Per. № 54074-13	Активная Реактивная
3	ПС 110 кВ Кульбаза, ЗРУ-6 кВ, яч. № 1306	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Per. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36697-17		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 110 кВ Культбаза, ЗРУ-6 кВ, яч. №1308	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктг = 1000/5 Per. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	
5	ПС 110 кВ Культбаза, ЗРУ-6 кВ, яч. №1350	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктг = 600/5 Per. № 1261-08	ЗНОЛ.06-6У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	УCCB-2 Per. № 54074-13
6	ПС 110 кВ Культбаза, ЗРУ-6 кВ, яч. №1352	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктг = 1000/5 Per. № 1261-59	ЗНОЛ.06-6У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	
7	ПС 110 кВ Культбаза, ЗРУ-6 кВ, яч. №1341	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктг = 600/5 Per. № 1261-08	ЗНОЛ.06-6 У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Per. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ПС 110 кВ Кульбаза, ЗРУ-6 кВ, яч. №1321	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ-06-6 У3 кл. т 0,5 Ктн = (6000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная Реактивная

Примечания:

1 Допускается замена ГТ, 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 указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 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 неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2	Активная	1,2	5,2
	Реактивная	2,5	4,1
3 – 8	Активная	1,2	5,8
	Реактивная	2,5	4,4
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с			± 5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{\text{ном}} \cos\phi = 0,5_{\text{инд}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до $+35^{\circ}\text{C}$.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УССВ	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от -40 до +35 от -40 до +60 от -10 до +55

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-17):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-12):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
ИВК:	
- коэффициент готовности, не менее	0,99
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
Глубина хранения информации	
ИИК:	
- счетчики электроэнергии:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- защита результатов измерений при передаче.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
 - пропадание напряжения пофазно.
- журнал сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметризации:
 - электросчетчика;
 - сервера ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	15 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
Устройства синхронизации времени	УССВ-2	1 шт.
Формуляр	СТПА.411711.ИР301.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский радиозавод», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский радиозавод»

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 «СТАНДАРТ»
(ООО «СТАНДАРТ»)

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, д. 6

Почтовый адрес: 603146, г. Нижний Новгород, Клеверный проезд, д. 8

Телефон: (831) 461-54-67

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»)

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»
(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН: 7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, строение 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.