

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июля 2021 г. № 1568

Регистрационный № 82480-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «ПМУ» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в городе Перми

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «ПМУ» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в городе Перми (далее – 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера» и каналобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц (предприятий потребителей, сетевых организаций, смежных субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ) и др.), получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты по сети Internet.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта ОРЭМ.

АРМ субъекта ОРЭМ по сети Internet с использованием электронной подписи (ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от навигационных космических аппаратов систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-14 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3	ТЛП-10-2 М1АС У3 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-6 У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±3,2
						реактивная	±2,8	±5,4
2	РП-14 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 13	ТЛП-10-2 М1АС У3 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-6 У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,2
					реактивная	±2,8	±5,4	
3	РП-18 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 11	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛП-6 У2 Кл. т. 0,2 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,0	±3,1	
					реактивная	±2,5	±5,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РП-18 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛП-6 У2 Кл. т. 0,2 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,5	±5,3
5	ПС 110 кВ Кашино, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.13, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04 ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,2 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±0,6	±1,4
						реактивная	±1,2	±1,8
6	ПС 110 кВ Кашино, РУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.18, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная	±0,6	±1,4	
					реактивная	±1,2	±1,8	
7	ПС 110 кВ Этилен, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.27, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная	±0,6	±1,4	
					реактивная	±1,2	±1,8	

8	ПС 110 кВ Этилен, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.28, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±0,6	±1,4
						реактивная	±1,2	±1,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ПС 110 кВ Этилен, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.11, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,6	±1,4
						реактивная	±1,2	±1,8
10	ПС 110 кВ Этилен, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.13, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±0,6	±1,4
						реактивная	±1,2	±1,8
11	ПС 110 кВ Этилен, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.19, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 25433-03	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,2 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная	±0,6	±1,4	
					реактивная	±1,2	±1,8	
12	ПС 110 кВ Устиново, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 14	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	A1802RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	активная	±1,1	±2,7	
					реактивная	±2,6	±4,3	

13	ПС 110 кВ Устиново, ЗРУ-6 кВ, III с.ш. 6 кВ, яч. 25	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	A1802RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±1,1	±2,7
						реактивная	±2,6	±4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ПС 110 кВ Устиново, ЗРУ-6 кВ, IV с.ш. 6 кВ, яч. 29	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	A1802RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,7 ±4,3
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-14 от 0°C до плюс 40°C.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. 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 указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное утвержденного типа.
7. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	14
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения УСВ-3, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -40 до +40 от -40 до +60 от -10 до +50 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-08) для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12) для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) для счетчиков А1802RL-P4GB-DW-3, (рег. № 31857-06) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 165000 90000 120000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛП-10-2 М1АС У3	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	21 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	4 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6 У2	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	20 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	7 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RL-P4GB-DW-3	3 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	МП СМО-2002-2021	1 экз.
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.787 ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «ПМУ» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в городе Перми», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

