

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» мая 2021 г. № 891

Регистрационный № 81838-21

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Межрегиональная энергосбытовая компания»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Межрегиональная энергосбытовая компания» (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-2 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР» 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 ОРЭМ и др.), получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Сервер БД 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 систем 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  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на  $\pm 2$  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 «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» 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	ВЛ-10 кВ №12 Поселок-1, оп 117/3, отпайка в сторону ЗТП 10 кВ Дискавери, КТП 10 кВ Дискавери-1, КТП 10 кВ Дискавери-2, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,5	±4,1
2	ПС 6 кВ №2, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, Яч.9, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛП.4-6 У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
					реактивная	±2,8	±5,7	
3	РУТ-4 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, Яч.12	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛП.4-6 У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РУТ-2 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, Яч.9, КЛ-6 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛП.4-6 У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
5	РУТ-2 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, Яч.12, КЛ-6 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛП.4-6 У2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
6	ПС 110 кВ Алунд, КРУН-10 кВ, 2 сш 10 кВ, Яч.3, КЛ-10 кВ	ТВК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
7	ПС 110 кВ Алунд, КРУН-10 кВ, 2 сш 10 кВ, Яч.9, КЛ-10 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
8	ПС 110 кВ Алунд, КРУН-10 кВ, 2 сш 10 кВ, Яч.10, КЛ-10 кВ	ТВК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,2	±3,3
					реактивная	±2,8	±5,7	
9	ПС 110 кВ Алунд, КРУН-10 кВ, 1 сш 10 кВ, Яч.17, КЛ-10 кВ	ТВК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	ПС 110 кВ Алунд, КРУН-10 кВ, 1 сш 10 кВ, Яч.20, КЛ-10 кВ	ТВК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,7
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:  
ИК № 1 – для  $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$ ,  $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ ;  
ИК №№ 2-10 – для  $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$ ,  $I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ ;  
и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-10 от 0°С до плюс 40°С.
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-2 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	10
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ : для ИК № 1 для ИК №№ 2-10 - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСВ-2, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110  от 2 до 120 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,5 до 50,5 от -40 до +40  от -40 до +60  от -10 до +50  от +10 до +30
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <b>Счетчики электроэнергии:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчиков Меркурий 234 ARTM-00 PB.G (рег. № 48266-11) для счетчиков Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R (рег. № 75755-19) для счетчиков А1805RAL-P4GB-DW-3 (рег. № 31857-11) для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00 (рег. № 50460-18) для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М (рег. № 36355-07) - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>УСВ-2:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>Сервер БД:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 320000 120000 165000 140000 2  35000 2  70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики электроэнергии:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	5
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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 БД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

**Защищённость 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:**

- счетчиков (функция автоматизирована);
- сервера БД (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

- измерений 30 минут (функция автоматизирована);
- сбора 30 минут (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	ТОЛ-СЭЦ-10	3 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4 шт.
Трансформатор тока	ТВК-10	8 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП.4-6 У2	9 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10 У3	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-00 PВ.G	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM-00 PВ.R	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-3	3 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	3 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1 шт.
Методика поверки	МП СМО-1003/21	1 экз.
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.865 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) ООО «Межрегиональная энергосбытовая компания», 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

