

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Фабрика Мороженого»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Фабрика Мороженого» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным сбором данных и распределенной функцией измерений.

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 (счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-й уровень информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя Центр сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»).

ИВК ПАО «ДЭК» состоит из сервера ИВК ПАО «ДЭК», программного обеспечения (ПО) «АльфаЦентр», а также устройства синхронизации системного времени типа УССВ-2. К серверу ИВК ПАО «ДЭК» подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала.

В ИВК АИИС КУЭ предусмотрено выполнение следующих функций:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналов событий»

электросчетчиков) со всех ИИК;

- обработку данных и их архивирование;

- доступ к информации и ее передача в организации - участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

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

Первичные фазные 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 преобразуют 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 по проводным линиям связи и каналообразующей аппаратуре (GSM-модем) поступает на вход сервера ЦСОД ПАО «ДЭК», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии, осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

Результаты измерений передаются с сервера, установленного в ПАО «ДЭК» в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0, в АО «АТС». АО «СО ЕЭС».

Один раз в сутки ИВК ПАО «ДЭК» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АльфаЦентр», в формате XML для передачи его в АО «СО ЕЭС», в организации - участники оптового рынка и в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) АО «АТС» через IP сеть передачи данных, с доступом в глобальную компьютерную сеть Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2 на основе приемника сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС), часы счетчиков и серверов.

В ИВК используется устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2 установленное в ЦСОД ПАО «ДЭК», принимающее сигналы точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС).

Синхронизация времени часов ИВК ПАО «ДЭК» выполняется 6 раз в сутки (каждые 4 часа) в соответствии с метками времени, полученными от УССВ по запросу сервера ИВК, при расхождении времени более чем на  $\pm 1$  с.

Часы счетчика синхронизируются от часов сервера раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера более чем на  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

Синхронизация времени счетчиков электроэнергии и сервера отражаются в журналах событий.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО ac_metrology.dll	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	РП "Холод", ЗРУ-6 кВ, Ф-14	ТЛК-СТ-10 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 58720-14	НТМИ-6 У3 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 рег. № 51199-18	А1805RL-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	УССВ-2 рег. № 54074-13
2	РП "Холод", ЗРУ-6 кВ, Ф-13	ТПЛ-10 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 рег. № 1276-59	НТМИ-6 У3 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 рег. № 51199-18	СЕ 303 S31 503 JAQYVZ К <sub>Т</sub> = 0,5S/0,5 рег. № 33446-08	
3	РП "Холод", ЗРУ-6 кВ, Ф-4	ТПЛ-10 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 рег. № 1276-59	НТМИ-6 У3 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 рег. № 51199-18	СЕ 303 S31 503 JAYVZ К <sub>Т</sub> = 0,5S/0,5 рег. № 33446-08	
4	ПС "Сахарный ключ", КРУМ-6 кВ, Яч. 14	ТОЛ-10-I К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 15128-07	ЗНОЛП-6 К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3 рег. № 23544-07	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 рег. № 50460-18	
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.</p> <p>2 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 3 метрологических характеристик.</p> <p>3 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.</p> <p>4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	Активная	1,2	5,8
	Реактивная	2,5	4,2
2, 3	Активная	1,2	5,2
	Реактивная	2,5	4,1
4	Активная	1,2	5,8
	Реактивная	2,3	2,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Продолжение таблицы 3

<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 <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока <math>2(5)\% I_{ном}</math>, <math>\cos\varphi = 0,5_{инд}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 30 °С.</p>
---

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УССВ-2</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>смк</sub></p> <p>от -40 до +35 от -40 до +60 от -10 до +55</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Электросчетчики СЕ 303:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Устройство синхронизации времени УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>120000 72 220000 72 165000 2 74500 24 0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45 3,5</p>

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 счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	1 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-6	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Альфа А1800	1 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные	СЕ 303	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1 шт.
Методика поверки	МП-312235-079-2020	1 экз.
Формуляр	ДЭК.425355.020.ФО	1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-312235-079-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Фабрика Мороженого». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 13.03.2020 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 и/или МИ 2845-2003 Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

- средства измерений по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;

- средства измерений по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;

- электросчетчиков Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

- электросчетчиков СЕ 303 – в соответствии с документом ИНЕС.411152.081 Д1, «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010 г.;

- электросчетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – в соответствии с документом ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.04.2016 г.;

- устройства синхронизации времени УССВ-2 – в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростест-Москва» 17.05.2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

- прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «Фабрика Мороженого», 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 ООО «Фабрика Мороженого»**

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 «Телекор ДВ» (ООО «Телекор ДВ»)  
ИНН 2722065434  
Адрес: 680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д. 60а

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоМетрика» (ООО «ЭнергоМетрика»)  
ИНН 7456038356  
Адрес: 455000, Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Калинина, дом 25  
Телефон: +7 (3519) 59-01-60  
E-mail: [enmetr@mail.ru](mailto:enmetr@mail.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»  
(ООО «Энергокомплекс»)  
Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3  
Телефон: +7 (351) 958-02-68  
E-mail: [encomplex@yandex.ru](mailto:encomplex@yandex.ru)

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

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.