

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 792

Регистрационный № 78027-20

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Система измерительная массового расхода (массы) пара поз. FT140-1 цеха № 02
НПЗ АО «ТАИФ-НК»**

Назначение средства измерений

Система измерительная массового расхода (массы) пара поз. FT140-1 цеха № 02 НПЗ АО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерений массового расхода и массы пара.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработки с помощью системы сбора и обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от первичных измерительных преобразователей перепада давления, избыточного давления и температуры.

ИС представляет собой единичный экземпляр системы измерительной, спроектированной для конкретного объекта из компонентов отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

Средства измерений, входящие в состав ИС:

а) первичные измерительные преобразователи:

– преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 59868-15) модификации EJA, модели 110;

– преобразователи давления измерительные EJA (регистрационный номер 14495-00) модели 430;

– термопреобразователи сопротивления ТПС (регистрационный номер 71718-18) модификации 106;

б) средства измерений, входящие в состав СОИ:

– преобразователи измерительные серии Н (регистрационные номера 40667-09, 40667-15) модели HiD2030SK;

– системы управления APACS+ (регистрационный номер 18188-99).

Конструктивно ИС состоит из одного измерительного трубопровода и шкафа СОИ.

Основные функции ИС:

- измерение перепада давления, избыточного давления и температуры пара;
- вычисление физических свойств пара по МИ 2451–98;
- вычисление массового расхода и массы пара в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- регистрация, индикация, хранение и передача на верхний уровень результатов измерений и вычислений;
- формирование, отображение и печать текущих отчетов;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер FT140-1 ИС нанесен типографским способом на титульный лист паспорта ИС и на маркировочную табличку, расположенную на шкафу СОИ.

Конструкция ИС не предусматривает нанесение знака поверки.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Пломбирование средств измерений, входящих в состав ИС, выполняется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FT140-1.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	–
Цифровой идентификатор ПО	8D232C35
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	от 0,33 до 8,33
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) пара, %	±3,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % диапазона измерений	±0,16
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массового расхода измеряемой среды, %	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура измеряемой среды, °С	от +236 до +250
Избыточное давление измеряемой среды, МПа	от 2,5 до 3,0
Перепад давления на сужающем устройстве, кПа	от 0,32 до 160,00
Тип сужающего устройства	диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005
Диаметр отверстия сужающего устройства при температуре плюс 20 °С, мм	от 46,4 до 46,8
Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре плюс 20 °С, мм	147,82

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220^{+22}_{-33} 50 ± 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °С: – в месте установки преобразователей температуры – в месте установки преобразователей перепада давления и избыточного давления – в месте установки шкафа СОИ б) относительная влажность (без конденсации влаги), %: – в месте установки преобразователей перепада давления, избыточного давления и температуры – в месте установки шкафа СОИ в) атмосферное давление, кПа	от -40 до +40 от +5 до +40 от +15 до +25 не более 95 от 20 до 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная массового расхода (массы) пара поз. FT140-1 цеха № 02 НПЗ АО «ТАИФ-НК»	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Массовый расход и масса пара. Методика измерений системой измерительной массового расхода (массы) пара поз. FT140-1 цеха № 02 НПЗ АО «ТАИФ-НК», регистрационный номер ФР.1.29.2025.50385.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Адрес: 423574, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, ул. Соболековская, зд. 45, оф. 108

Телефон: (8555) 38-16-16, факс: (8555) 38-17-17

E-mail: npz@taifnk.ru

Web-сайт: <https://www.taifnk.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 792

Регистрационный № 82104-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО ОПХ «Искра», ООО «Пищевые Ингредиенты», ООО «Гранд-Стар», АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО ОПХ «Искра», ООО «Пищевые Ингредиенты», ООО «Гранд-Стар», АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева (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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройства синхронизации времени (УСВ) УСВ-2 и УСВ-3 и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 верхний, второй уровень системы, по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение), где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ-3 в качестве основного УСВ и УСВ-2 в качестве находящегося в холодном резерве УСВ, синхронизирующими собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-3 или УСВ-2 осуществляется во время сеанса связи с УСВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера АИИС КУЭ, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». 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 с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.4
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

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

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ/Сервер АИИС КУЭ	
1	2	3	4	5	6	7
1	БКТП 35 кВ Искра, КРУ-35 кВ, отпайка ВЛ 35 кВ Веселовская - Незамаевская	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,2S Ктт 20/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
2	ПС 220 кВ Порт, РУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, КЛ 35 кВ Порт - Пищевые Ингредиенты	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 59870-15	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		реактивная
3	КТП-10 кВ НС-16-5-656п, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 30/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная
4	ТП-10 кВ НС-16-5-655п, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 40/5 Рег. № 32139-11	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	ТП-10 кВ НС-16.5-1203п, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТК Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 76349-19	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная реактивная
6	ТП-БЦ-10-569п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ ±5 с

Примечания

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. 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.
5. На момент наступления очередной поверки изменения в АИИС КУЭ, отраженные в актах, вносятся в описание типа в порядке, установленном действующим законодательством РФ.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений ($\pm\delta$), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %		
		$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$
1 ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,5S	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,6	1,8	2,5	2,1	2,3	3,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,0	1,7	2,0	2,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,6	1,7	1,9	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,6	1,7	1,9	2,4
2 ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,2S	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,8	1,3	0,9	1,1	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	1,0	0,8	0,9	1,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	1,0	0,8	0,9	1,3
3, 4 ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,5S	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	3,0	5,5	2,3	3,3	5,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,3	3,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,1	2,9
5 ТТ 0,5S; Сч 0,5S	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,1	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,6	1,9	2,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,6	1,9	2,6
6 ТТ 0,5; счетчик 0,5S	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,2	5,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,5	2,8	1,7	2,2	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,6	1,9	2,6

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии средней мощности (получасовой).

2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 °С до плюс 40 °С.

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %	
		$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$
1 ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 1,0	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,5	2,1	4,2	3,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,1	1,6	4	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,4	3,8	3,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,4	3,8	3,5
2 ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,5	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	1,6	2,6	2,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,4	1,0	2,2	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	0,8	2	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	0,8	2	1,7
3, 4 ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 1,0	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,6	2,8	5,7	4,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,6	1,8	4,3	3,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,6	4,0	3,6
5 ТТ 0,5S; счетчик 1,0	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,5	2,9	5,7	4,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,4	1,6	4,1	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,3	3,8	3,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,3	3,8	3,5
6 ТТ 0,5; счетчик 1,0	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,5	2,7	5,6	4,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,7	4,2	3,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,4	3,9	3,5
Примечания 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 °С до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: 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 2 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} 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, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч не более УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	150000 3 70000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	85 10 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;

Защищённость применяемых компонентов:

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

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 титульный лист паспорта-формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО ОПХ «Искра», ООО «Пищевые Ингредиенты», ООО «Гранд-Стар», АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева).

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформатор тока	ТТК	3
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	3
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Паспорт-Формуляр	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (ООО ОПХ «Искра», ООО «Пищевые Ингредиенты», ООО «Гранд-Стар», АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева)», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Правообладатель

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

ИНН 2308138781

Юридический адрес: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Гимназическая, д. 55/1

Телефон: +7 (861) 268-92-78

E-mail: kes@mail.kes23.ru

Web-сайт: www.kes-krd.ru

Изготовитель

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

ИНН 2308138781

Адрес: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Гимназическая, д. 55/1

Телефон: +7 (861) 268-92-78

E-mail: kes@mail.kes23.ru

Web-сайт: www.kes-krd.ru

Испытательные центры

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы
в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314846.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 792

Регистрационный № 83118-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (1-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (1-я очередь) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии и мощности (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройства синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 и УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

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 преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая

обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, то на сервере АИИС КУЭ данное вычисление осуществляется умножением на коэффициент равный единице.

Также сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера или АРМ коммерческому оператору с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ-3 в качестве основного УССВ и УСВ-2 в качестве находящегося в холодном резерве УССВ, синхронизирующими собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-3 или УСВ-2 осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера АИИС КУЭ, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре. Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». 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 с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.4
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Ш46, ЗРУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 3, КВЛ 6 кВ Комзавод-1	ТЛК10-5,6 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная
2	ПС 110 кВ Ш46, ЗРУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 25, КВЛ 6 кВ Комзавод-2	ТЛП-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		реактивная
3	ПС 110 кВ Ш35, КРУН 10 кВ, 1с. 10 кВ, яч. 4, КВЛ 10 кВ	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная
4	ПС 110 кВ Ш45, ЗРУ 6 кВ, яч. 10, КВЛ 6 кВ	ТОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06 6000/√3:100√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		реактивная

1	2	3	4	5	6	7
5	ТП-БЦ-10-549п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47957-11	—	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: Промышленный компьютер	активная реактивная

П р и м е ч а н и я

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные, утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения, использования объекта измерений.
4. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
5. Указанные замены оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть, до срока наступления очередной поверки АИИС КУЭ.
6. На момент наступления очередной поверки изменения в АИИС КУЭ, отраженные в актах, вносятся в описание типа в порядке, установленном действующим законодательством РФ.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2; 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,1	5,6
3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,4	3,3	5,6
5 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,6	2,2
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,5	1,9	3,0
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,7	2,8	5,3	2,1	3,0	5,4
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,7	2,9	5,4	2,1	3,2	5,5

П р и м е ч а н и я

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 21 до плюс 25 °С.

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 2; 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	3,9	3,4
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	5,3	4,0
3 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	3,9	3,4
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,6	3,0	5,5	4,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
5 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	3,8	3,4
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,2	3,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	4,5	2,9	5,4	4,1

П р и м е ч а н и я

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 21 до плюс 25 °С.

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +21 до +25 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 3 70000 1 35000 2

Продолжение таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер АИИС КУЭ:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках 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 (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (1-я очередь).

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТЛК10-5,6	2
Трансформатор тока	ТЛП-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10	2
Трансформатор тока	ТШП	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 236	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	Промышленный компьютер	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Формуляр	АСВЭ 316.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «КЭС» (1-я очередь) (АИИС КУЭ ООО «КЭС» (1-я очередь))», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

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

ИНН 2308138781

Юридический адрес: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Гимназическая, д. 55/1

Телефон: +7 (861) 268-92-78

E-mail: kes@mail.kes23.ru

Web-сайт: www.kes-krd.ru

Изготовитель

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

ИНН 2308138781

Адрес: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Гимназическая, д. 55/1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,
д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314846.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 792

Регистрационный № 22814-18

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители скорости воздушного потока СДСВ 01

Назначение средства измерений

Измерители скорости воздушного потока СДСВ 01 (далее - измерители) предназначены для измерений скорости воздушного потока в трубопроводах, горных выработках, вентиляционных системах угольных и промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на измерении времени распространения ультразвука по направлению потока воздуха и против него.

Прохождение воздушного потока через зондируемое ультразвуковыми преобразователями пространство вызывает уменьшение времени распространения ультразвука по потоку и увеличение времени распространения ультразвука против потока, причем эти изменения находятся в функциональной зависимости от величины скорости воздушного потока. Измеритель определяет величину времени распространения ультразвука по направлению потока воздуха и величину времени распространения ультразвука против направления потока воздуха, рассчитывает величину скорости воздушного потока, отображает результат измерения и формирует выходной электрический сигнал, пропорциональный текущей скорости воздушного потока.

Измеритель состоит из электронного блока и присоединенной к нему измерительной головки. Измерительная головка является чувствительным элементом измерителя и представляет собой измерительный канал со встроенными в него пьезоэлектрическими преобразователями. Корпус электронного блока измерителя представляет собой пластиковую защитную оболочку, разделенную на 2 отделения: коммутационное, в котором расположены клеммы для соединения измерителя с внешними устройствами, и аппаратное, в котором располагаются печатные платы, служащие для обработки и отображения информации и формирования выходных сигналов.

Измерители выпускается в следующих модификациях СДСВ 01.YY.XX-t.dd,
СДСВ 01.YY.XX-MZ, где

YY - тип и величина выходного сигнала:

[01] - 0,4...2,0 В; [02] - 0(1)...5 мА; [03] - интерфейс RS-485;

XX - тип и величина питающего напряжения:

[01] - 12 В постоянного тока; [02] - 52 В переменного тока;

T - длина кабеля между измерительной головкой и корпусом:

[0] - измеритель поставляется со встроенной измерительной головкой;

[4] - длина кабеля 4 метра; [8] - длина кабеля 8 метров;

dd - длина трубы крепления измерительной головки:

[25] - длина трубы 250 мм; [38] - длина трубы 380 мм; [45] - длина трубы 450 мм;

[60] - длина трубы 600 мм.

М - модульное исполнение измерителя, в котором измерительная головка конструктивно объединена с электронной частью в неразборный модуль, представляющий собой автономную измерительную головку;

Z - комплектование измерителя выносным модулем индикации (ИДСВ):

[0] - ИДСВ не поставляется (может не указываться); [1] - ИДСВ поставляется.

Заводской номер в виде цифрового кода наносится печатным методом на лицевую панель корпуса.

Нанесение знака поверки на измеритель не предусмотрено.

Общий вид измерителя, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунках 1-3. Предусмотрено пломбирование от несанкционированного доступа в виде пломбировочных наклеек с двух сторон на торцах пластикового корпуса измерителей, разрушающихся при вскрытии корпуса, место пломбирования от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя модификаций СДСВ 01.YY.XX-t.dd
в разных вариантах исполнения корпуса

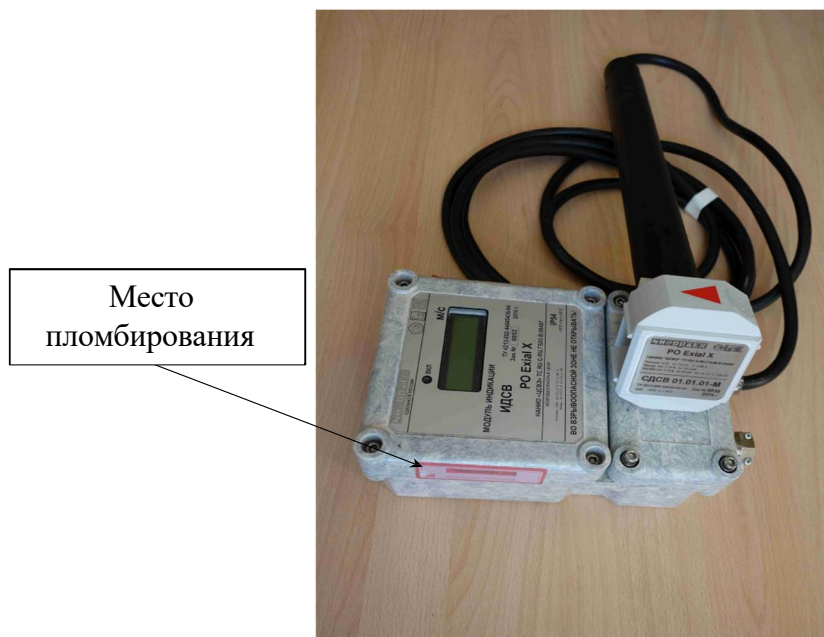


Рисунок 2 – Общий вид измерителя модификации СДСВ 01.YY.XX-M1



Рисунок 3 – Общий вид измерителя модификации СДСВ 01.YY.XX-t.dd

Программное обеспечение

Измеритель имеет встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показаны на рисунке 3.

Основные функции частей ПО:

- блок измерения скорости потока предназначен для измерения временных задержек сигнала по потоку и против потока и вычисления скорости потока;

- блок усреднения предназначен для фильтрации результатов измерений скорости потока;
- блок индикации предназначен для визуального отображения на дисплее измерительной и настроечной информации;
- блок вывода данных предназначен для вывода через аналоговый или цифровой выход измерительной информации на внешние устройства приема;
- блок управления предназначен для опроса кнопок и настройки параметров измерителя.

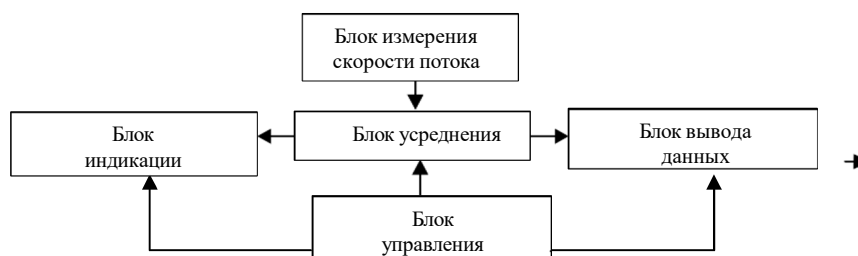


Рисунок 4 – Структурная схема ПО

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.007-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: - модификация СДСВ 01.01.01 - модификация СДСВ 01.02.01 - модификация СДСВ 01.03.01 - модификация СДСВ 01.XX.01-М	sds-v541.bin sds-v542.bin sds-v543.bin sds-v5411.bin
Номер версии ПО: - модификация СДСВ 01.01.01 - модификация СДСВ 01.02.01 - модификация СДСВ 01.03.01 - модификация СДСВ 01.XX.01-М	5.41 5.42 5.43 4.11
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма): - модификация СДСВ 01.01.01 - модификация СДСВ 01.02.01 - модификация СДСВ 01.03.01 - модификация СДСВ 01.XX.01-М	0x47CC 0xB4FC 0xF1F1 0x26A7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 30,0
Диапазон преобразования скорости воздушного потока в электрический сигнал, м/с	от -60 до +60 *
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,10+0,03 \cdot V)$ **

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей и контролируемой сред в рабочих условиях эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности контролируемой среды в диапазоне рабочих значений относительной влажности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 от 20 до 80 от 84 до 106,7
Примечания * СДСВ 01.01.XX и СДСВ 01.02.XX обеспечивают возможность изменения верхней границы диапазона преобразования из следующего ряда: 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 60 м/с. ** где V - значение скорости воздушного потока, м/с	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал: - напряжение постоянного тока (для СДСВ 01.01.XX), В - постоянный ток (для СДСВ 01.02.XX), мА - цифровой (для СДСВ 01.03.XX)	от 0,4 до 2,0 от 0 до 5; от 1 до 5 RS-485 / ModbusRTU
Напряжение питания, В: - постоянного тока (для СДСВ 01.YY.01-t.dd, СДСВ 01.YY.XX-MZ) - переменного тока (для СДСВ 01.YY.02-t.dd)	12 ± 3 52 ± 13
Потребляемый ток при номинальном напряжении питания, мА, не более: - постоянного тока 12В (для СДСВ 01.YY.01-t.dd, СДСВ 01.YY.01-MZ) - переменного тока 52В (для СДСВ 01.YY.02-t.dd)	35 10
Габаритные размеры, мм, не более: – СДСВ 01.YY.XX-t.dd, ИДСВ (без измерительной головки) – длина – ширина – высота – СДСВ 01.YY.XX-M – длина – ширина – высота	320 190 100 100 90 500

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: - СДСВ 01.YY.XX-t.dd (без измерительной головки) - СДСВ 01.YY.XX-M (без модуля индикации) - ИДСВ	3 3 3
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +35 от 20 до 100 от 84,0 до 130,0
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Срок службы, лет, не менее	10
Уровень и вид взрывозащиты (по ГОСТ 31610.11-2014)	PO Ex ia I Ma X
Степень защиты от внешних воздействий (по ГОСТ 14254-96)	IP54

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителя в виде таблички.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество			
		СДСВ 01 XX.YY-0.dd	СДСВ 01 XX.YY-t.dd	СДСВ 01 XX.YY-M0	СДСВ 01 XX.YY-M1
Защитная оболочка с электронными платами	СДСВ 01	1 шт.	1 шт.	-	1 шт.
Измерительная головка с трубой длиной dd мм		1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Соединительный кабель	-	-	1 шт.	-	-
Комплект элементов крепления	-	1 шт.	1 шт.	-	1 шт.
Специальный ключ	-	1 шт.	1 шт.	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4213-002-44645436-04	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Паспорт	ПС 4213-002-44645436-04	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации РЭ 4213-002-44645436-04.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

ТУ 4213-002-44645436-04 «Измерители скорости воздушного потока СДСВ 01. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Информационные горные технологии»
(ООО «ИНГОРТЕХ»)

ИНН 6659026925

Юридический адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, д. 100, оф. 1

Почтовый адрес: 620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, а/я 64

Тел.+7(343) 257-72-76, факс: +7(343)257-62-81

E-mail: info@ingortech.ru

Web-сайт: www.ингортех.рф; www.ingortech.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а

Телефон: +7 (343) 350-25-83

Факс: +7 (343) 350-40-81

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 792

Регистрационный № 68399-17

Лист № 1
Всего листов 21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «СХК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и средней мощности, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации в центры сбора.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1) первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений, выполняющие функцию измерений активной и реактивной электрической энергии, и средней мощности и включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи до счетчиков и технические средства приема-передачи данных и каналы связи;

2) второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в свой состав: сервер и автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора с установленным программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-2, технические средства приёма-передачи данных.

ИИК, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков. В счетчиках осуществляется преобразование входных аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровой код и вычисление мгновенных и средних значений активной и реактивной электрической мощности. Тридцатиминутные приращения электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от средней мощности за интервал 30 мин.

Вычисленные значения приращений активной и реактивной электрической энергии, служебная информация в виде цифрового кода передаются в базу данных сервера. Связь между счетчиками и сервером осуществляется с использованием линий проводной и беспроводной связи. Сервер осуществляет автоматизированный сбор информации, вычисление приращений электрической энергии с учетом коэффициентов трансформации, формирование отчетных документов, ведение журнала событий, конфигурирование и параметрирование технических и программных средств АИИС КУЭ, долговременное хранение и передачу данных в центры

сбора информации. Оперативный доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера, осуществляется с АРМ оператора с использованием программы «АРМ Энергосфера».

Сервер БД также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Передача информации в АО «АТС» и другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде файлов xml-формата, установленных договором о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в свой состав устройство синхронизации времени УСВ-2, сервер и счетчики. СОЕВ выполняет измерение интервалов времени и обеспечивает синхронизацию шкал времени внутренних часов компонентов СОЕВ. Измерение интервалов времени осуществляется таймерами счетчиков. По результатам измерений формируются тридцатиминутные интервалы, для которых осуществляется вычисление приращений электрической энергии.

Привязку к шкале координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) осуществляет устройство синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация шкалы времени сервера осуществляется от УСВ-2 один раз в сутки при достижении расхождения со шкалой УСВ-2 более 2 с. Синхронизация шкал времени часов счетчиков осуществляется от сервера во время сеанса связи при достижении расхождения со шкалой сервера более 3 с. Расхождение шкалы времени часов любого компонента СОЕВ со шкалой координированного времени UTC (SU) не превышает 5 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отражают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Заводской номер 561 нанесен на информационную табличку печатным способом, которая крепится на корпус сервера ИВК АИИС КУЭ. Дополнительно заводской номер АИИС КУЭ 561 указан в эксплуатационной документации.

Общий вид сервера ИВК с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

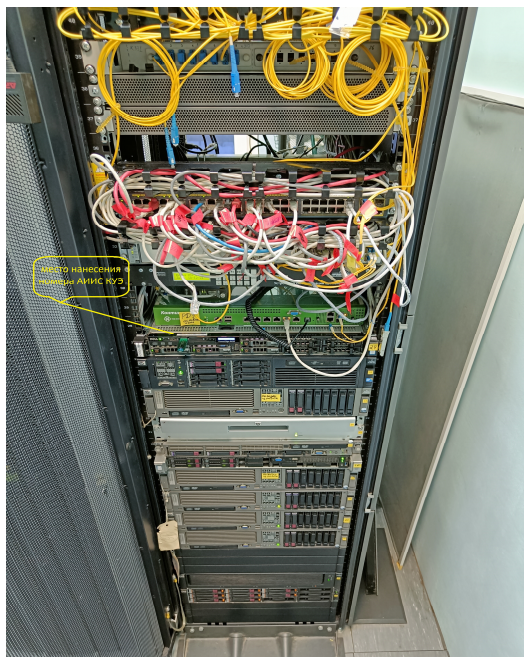


Рисунок 1 – Общий вид сервера ИВК с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью их кодирования, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b для файла «pso_metr.dll»
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование присоединения	Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ					
		Вид СИ	Фаза	Обозначение	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	Класс точности	Коэффициент трансформации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, 2 СШ 220 кВ, яч. 3 ВЛ 220 кВ Восточная – ЭС-2 СХК (Т-202)	ТТ	А	ТВ-220	46101-10	0,2S	1000/5
			В	ТВ-220			
			С	ТВ-220			
		ТН	А	НКФ-220-58	1382-60	0,5	220000:√3/ 100:√3
			В	НКФ-220-58			
			С	НКФ-220-58			
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-02-13-12		58850-14	0,2S/1,0	—
2	СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, яч. 6 ОВ-220 кВ	ТТ	А	ТВ-220	46101-10	0,2S	1000/5
			В	ТВ-220			
			С	ТВ-220			
		ТН	А	НКФ-220-58	1382-60	1,0	220000:√3/ 100:√3
			В	НКФ-220-58			
			С	НКФ-220-58			
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-02-13-12		58850-14	0,2S/1,0	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, 1 СШ 220 кВ, яч. 12 ВЛ 220 кВ Томская 500 – ЭС-2 СХК (Т-205)	ТТ	А	ТВ-220	46101-10	0,2S	1000/5
			В	ТВ-220			
			С	ТВ-220			
		ТН	А	НКФ-220-58	1382-60	1,0	$220000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-220-58			
			С	НКФ-220-58			
Счетчик	Фотон Ф-57-5-02-13-12		58850-14	0,2S/1,0	–		
4	СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, ОРУ-220 кВ, 2 СШ 220 кВ, яч. 13 ВЛ 220 кВ ГПП-220 – ЭС-2 СХК (Т-214)	ТТ	А	ТВ-220	46101-10	0,2S	1000/5
			В	ТВ-220			
			С	ТВ-220			
		ТН	А	НКФ-220-58	1382-60	0,5	$220000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-220-58			
			С	НКФ-220-58			
Счетчик	Фотон Ф-57-5-02-13-12		58850-14	0,2S/1,0	–		
5	СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, РУСН-6 кВ, Ввод 6 кВ 20Т (Зд. 475)	ТТ	А	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	1500/5
			В	–			
			С	ТПОЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-02-13-12		58850-14	0,2S/1,0	–		
6	СХК, ПС 220 кВ ЭС-2, РУСН-6 кВ, Ввод 6 кВ 30Т (Зд. 475)	ТТ	А	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	1500/5
			В	–			
			С	ТПОЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	–		
7	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, ВЛ 110 кВ Восточная – ГПП-2 СХК с отпайками (Т-1)	ТТ	А	ТВ-110	64181-16	0,2S	600/5
			В	ТВ-110			
			С	ТВ-110			
		ТН	А	НКФ-110	922-54	1,0	$110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-110			
			С	НКФ-110			
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	–		
8	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, ВЛ 110 кВ ГПП-220 – ГПП-2 СХК с отпайками (Т-2)	ТТ	А	ТВ-110	64181-16	0,2S	600/5
			В	ТВ-110			
			С	ТВ-110			
		ТН	А	НКФ-110	922-54	1,0	$110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-110			
			С	НКФ-110			
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	–		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, ЛЭП-25	ТТ	А	ТВ-110	64181-16	0,2S	600/5
			В	ТВ-110			
			С	ТВ-110			
		ТН	А	НКФ-110	922-54	1,0	$110000:\sqrt{3}/$ $100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-110			
			С	НКФ-110			
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
10	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 2	ТТ	А	ТПЛ-10-М	22192-07	0,5	200/5
			В	—			
			С	ТПЛ-10-М			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
11	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 6	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	1000/5
			В	—			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
12	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 8	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	600/5
			В	—			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
13	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 9	ТТ	А	ТПЛ-10-М	47958-11	0,5	200/5
			В	—			
			С	ТПЛ-10-М			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 10	ТТ	А	ТПЛ-10	1276-59	0,5	400/5
			В	–			
			С	ТПЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	–	
15	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 11	ТТ	А	ТПФМ-10	814-53	0,5	400/5
			В	–			
			С	ТПФМ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	–	
16	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 12	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	1000/5
			В	–			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	–	
17	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 13	ТТ	А	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	600/5
			В	–			
			С	ТПОЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	–	
18	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, I сек., яч. 14	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	1000/5
			В	–			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-23-12			58850-14	0,5S/1,0	–	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 20	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	600/5
			В	—			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	—	
20	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 21	ТТ	А	ТПФМ-10	814-53	0,5	400/5
			В	—			
			С	ТПФМ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	—	
21	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 22	ТТ	А	ТПЛ-10	1276-59	0,5	400/5
			В	—			
			С	ТПЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	—	
22	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 23	ТТ	А	ТПФМ-10	814-53	0,5	400/5
			В	—			
			С	ТПФМ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	—	
23	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 26	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	600/5
			В	—			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	—	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	СХК, ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-6 кВ, II сек., яч. 27	ТТ	А	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	600/5
			В	—			
			С	ТПОЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
25	СХК, ПС 220 кВ ЭС-1, Блок С5ГТ	ТТ	А	ТПОФ	518-50	0,5	1500/5
			В	—			
			С	ТПОФ			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
26	СХК, ПС 220 кВ ЭС-1, Блок С6ГТ	ТТ	А	ТПОФ-10	518-50	0,5	1500/5
			В	—			
			С	ТПОФ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234		35437-07	0,2S/1,0	—
27	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, I сек., яч. 4 (РП-2, яч. 2)	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	0,5	400/5
			В	ТОЛ-СЭЩ-10			
			С	ТОЛ-СЭЩ-10			
		ТН	А	НАЛИ-СЭЩ-10	38394-08	0,5	10000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—
28	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, II сек., яч. 18 (РП-2, яч. 9)	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	0,5	400/5
			В	ТОЛ-СЭЩ-10			
			С	ТОЛ-СЭЩ-10			
		ТН	А	НАЛИ-СЭЩ	51621-12	0,5	10000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
29	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, II сек., яч. 13	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	0,5	600/5
			В	ТОЛ-СЭЩ-10			
			С	ТОЛ-СЭЩ-10			
		ТН	А	НАЛИ-СЭЩ	51621-12	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123			58850-14	0,5S/1,0	—	
30	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, III сек., яч. 25	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	0,5	600/5
			В	ТОЛ-СЭЩ-10			
			С	ТОЛ-СЭЩ-10			
		ТН	А	НАЛИ-СЭЩ-10	38394-08	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123			58850-14	0,5S/1,0	—	
31	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ВРУ-10 кВ, III сек., яч. 30	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	0,5	600/5
			В	ТОЛ-СЭЩ-10			
			С	ТОЛ-СЭЩ-10			
		ТН	А	НАЛИ-СЭЩ-10	38394-08	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123			58850-14	0,5S/1,0	—	
32	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ОРУ-110 кВ, II СШ, ЛЭП-18	ТТ	А	ТВ-110	64181-16	0,2S	300/5
			В	ТВ-110			
			С	ТВ-110			
		ТН	А	НКФ-110	922-54	1,0	$110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-110			
			С	НКФ-110			
Счетчик	Протон-К ЦМ-02-А-23-234			35437-07	0,2S/1,0	—	
33	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ОРУ-110 кВ, I СШ, ЛЭП-21	ТТ	А	ТВ-110	64181-16	0,2S	300/5
			В	ТВ-110			
			С	ТВ-110			
		ТН	А	НКФ-110	922-54	1,0	$110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$
			В	НКФ-110			
			С	НКФ-110			
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123			58850-14	0,5S/1,0	—	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
35	СХК, ПС 110 кВ ГПП-1, ЛЭП-23	ТТ	A	ТВ-110	64181-16	0,2S	600/5
			B	ТВ-110			
			C	ТВ-110			
		ТН	A	НКФ-110	922-54	1,0	$110000:\sqrt{3}/$ $100:\sqrt{3}$
			B	НКФ-110			
			C	НКФ-110			
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—		
36	СХК, ПС-501, РУ-6 кВ, II сек., яч. 6	ТТ	A	ТПЛ-10	1276-59	0,5	100/5
			B	—			
			C	ТПЛ-10			
		ТН	A	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	6000/100
			B				
			C				
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.12		46634-11	0,5S/1,0	—		
38	СХК, СЗ, ТП-4, РУ-10 кВ, яч. 4, КЛ-10 кВ ТП-4 – ТП «Угольная»	ТТ	A	ТОЛ-СЭЩ	51623-12	0,5S	100/5
			B	—			
			C	ТОЛ-СЭЩ			
		ТН	A	ЗНОЛП-10	46738-11	0,5	$10000:\sqrt{3}/$ $100:\sqrt{3}$
			B	ЗНОЛП-10			
			C	ЗНОЛП-10			
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00		64450-16	0,5S/1,0	—		
39	СХК, ПС-14, РУ-6 кВ, I сек., яч. 5	ТТ	A	ТПЛ-10-М	47958-16	0,5	150/5
			B	—			
			C	ТПЛ-10-М			
		ТН	A	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			B				
			C				
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.12		46634-11	0,5S/1,0	—		
40	СХК, ПС-208, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т2	ТТ	A	ТШП-0,66	47957-11	0,5S	600/5
			B	ТШП-0,66			
			C	ТШП-0,66			
		ТН	—		—	—	—
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04		46634-11	0,5S/1,0	—		
41	СХК, ПС-8, РУ-0,4 кВ, II сек., пан. 1	ТТ	A	ТШП-0,66	47957-11	0,5S	250/5
			B	ТШП-0,66			
			C	ТШП-0,66			
		ТН	—		—	—	—
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04		46634-11	0,5S/1,0	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
42	КТПН-3, РУ-10 кВ, Р-2	ТТ	А	ТОЛ-НТЗ-10	51679-12	0,5S	400/5
			В	ТОЛ-НТЗ-10			
			С	ТОЛ-НТЗ-10			
		ТН	А	ЗНОЛПМ-10	46738-11	0,5	10000:√3/ 100:√3
			В	ЗНОЛПМ-10			
			С	ЗНОЛПМ-10			
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.12		46634-11	0,5S/1,0	—		
46	СХК, ТП-87, Л-3-11, ввод 0,4 кВ	ТТ	—		—	—	—
		ТН	—		—	—	—
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.24		46634-11	1,0/2,0	—
47	ВРП-10 кВ, РУ-10 кВ, яч.4	ТТ	А	ТОЛ 10	7069-79	0,5	600/5
			В	—			
			С	ТОЛ 10			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—		
48	ВРП-10 кВ, РУ-10 кВ, яч.3	ТТ	А	ТОЛ 10	7069-79	0,5	600/5
			В	—			
			С	ТОЛ 10			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-12		58850-14	0,5S/1,0	—		
49	ЦРП-10 кВ, РУ-10 кВ, яч.8	ТТ	А	ТПЛ-10У3	1276-59	0,5	400/5
			В	—			
			С	ТПЛ-10У3			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-12		58850-14	0,5S/1,0	—		
50	ЦРП-10 кВ, РУ-10 кВ, яч.1	ТТ	А	ТПЛ-10У3	1276-59	0,5	400/5
			В	—			
			С	ТПЛ-10У3			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-12		58850-14	0,5S/1,0	—		
51	ЦРП-10 кВ, РУ-10 кВ, яч.7	ТТ	А	ТПЛ-10У3	1276-59	0,5	400/5
			В	—			
			С	ТПЛ-10У3			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-12		58850-14	0,5S/1,0	—		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
52	СХК, ТП-4 СЗ, РУ-10 кВ, яч.1	ТТ	А	ТОЛ 10-1	47959-11	0,5	300/5
			В	ТОЛ 10-1			
			С	ТОЛ 10-1			
		ТН	А	ЗНОЛП-10	46738-11	0,5	10000:√3/ 100:√3
			В	ЗНОЛП-10			
			С	ЗНОЛП-10			
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—
53	СХК, ЦРП-10 кВ СЗ, РУ-10 кВ, яч.20	ТТ	А	ТЛК 10-6	9143-01	0,5	150/5
			В	—			
			С	ТЛК 10-6			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—
54	СХК, ЦРП-10 кВ СЗ, РУ-10 кВ, яч.19	ТТ	А	ТЛК 10-6	9143-01	0,5	150/5
			В	—			
			С	ТЛК 10-6			
		ТН	А	НТМИ-10-66	831-69	0,5	10000/100
			В				
			С				
		Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—
55	ПС 110 кВ ГПП- 701, РУ-10 кВ, яч.9	ТТ	А	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	1000/5
			В	—			
			С	ТПОЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-10	831-53	0,5	10000/100
			В				
			С				
		Счетчик	СЕ 303 S31 503- JAYVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—
56	ПС 110 кВ ГПП- 701, 0,4 кВ, яч.11	ТТ	А	ТОП-0,66	75076-19	0,5	150/5
			В	—			
			С	ТОП-0,66			
		ТН	—		—	—	—
		Счетчик	СЕ 303 S31 543- JAVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—
57	ПС 110 кВ ГПП- 701, РУ-10 кВ, яч.23	ТТ	А	ТПОЛ-10	1261-59	0,5	1000/5
			В	—			
			С	ТПОЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-10	831-53	0,5	10000/100
			В				
			С				
		Счетчик	СЕ 303 S31 503- JAYVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
58	ПС 110 кВ ГПП-702, ЩСН 0,4 кВ, панель 7	ТТ	A	ТОП-0,66	75076-19	0,5	200/5
			B	ТОП-0,66			
			C	ТОП-0,66			
		ТН	—		—	—	—
Счетчик	СЕ 303 S31 543-JAVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—		
59	ПС 110 кВ ГПП-702, ЩСН 0,4 кВ, панель 9	ТТ	A	ТОП-0,66	75076-19	0,5	200/5
			B	ТОП-0,66			
			C	ТОП-0,66			
		ТН	—		—	—	—
Счетчик	СЕ 303 S31 543-JAVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—		
60	ПС 110 кВ ГПП-702, ЗРУ-10 кВ, яч.5	ТТ	A	ТПШЛ-10	1423-60	0,5	2000/5
			B	—			
			C	ТПШЛ-10			
		ТН	A	НТМИ-10-66У3	831-69	0,5	10000/100
			B				
			C				
Счетчик	СЕ 303 S31 503-JAYVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—		
61	ПС 110 кВ ГПП-702, ЗРУ-10 кВ, яч.27	ТТ	A	ТПШЛ-10	1423-60	0,5	2000/5
			B	—			
			C	ТПШЛ-10			
		ТН	A	НТМИ-10-66У3	831-69	0,5	10000/100
			B				
			C				
Счетчик	СЕ 303 S31 503-JAYVZ(12)		33446-08	0,5S/0,5	—		
62	ПС 110 кВ ПС 10, КРУН-6 кВ, I сек. 6 кВ, яч.2	ТТ	A	ТВЛМ-10	1856-63	0,5	50/5
			B	-			
			C	ТВЛМ-10			
		ТН	A	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			B				
			C				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—		
63	ПС 110 кВ ПС-302, II сек. 6 кВ, яч. 14	ТТ	A	ТПОФ-10	518-50	0,5	1000/5
			B	-			
				ТПОФ-10			
		ТН	A	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			B				
			C				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
64	ПС 110 кВ ПС-302, I сек. 6 кВ, яч. 19	ТТ	А	ТПЛ-10	1276-59	0,5	400/5
			В	-			
			С	ТПЛ-10			
		ТН	А	НТМИ-6	831-53	0,5	6000/100
			В				
			С				
Счетчик	Фотон Ф-57-5-05-13-123		58850-14	0,5S/1,0	—		
Информационно-вычислительный комплекс							
1-33, 35, 36, 38-42, 46-64	Все присоединения	Устройство синхронизации времени УСВ-2			41681-10	—	—
		Сервер			—	—	—
		Автоматизированные рабочие места оператора			—	—	—
Примечания:							
1 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведенных в настоящей таблице, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик, указанных в таблицах 3 и 4.							
2 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).							
3 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке, который хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.							
4 ФИФ ОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений							

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК при измерении активной электрической энергии и средней мощности

Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК	cosφ	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $I_{2(1*)} \leq I < I_5$		для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$		для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$		для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$	
		δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %
1-4 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S	1,0	±1,2	±1,3	±1,0	±1,1	±0,9	±1,0	±0,9	±1,0
	0,8	±1,5	±1,6	±1,5	±1,6	±1,1	±1,2	±1,1	±1,2
	0,5	±2,4	±2,6	±1,8	±2,0	±1,6	±1,8	±1,6	±1,8
7-8, 33, 35 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 1,0; КТ счетчика 0,5S	1,0	±1,8	±2,2	±1,4	±1,8	±1,3	±1,8	±1,3	±1,8
	0,8	±2,1	±2,5	±2,0	±2,4	±1,7	±2,1	±1,7	±2,1
	0,5	±3,2	±3,5	±2,9	±3,2	±2,7	±3,0	±2,7	±3,0
9, 32 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 1,0; КТ счетчика 0,2S	1,0	±1,5	±1,6	±1,3	±1,4	±1,2	±1,4	±1,2	±1,4
	0,8	±1,9	±2,0	±1,7	±1,8	±1,6	±1,7	±1,6	±1,7
	0,5	±3,0	±3,1	±2,7	±2,8	±2,6	±2,7	±2,6	±2,7

Продолжение таблицы 3

Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК	cosφ	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $I_{2(1*)} \leq I < I_5$		для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$		для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$		для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$	
		δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %
5-6, КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S	1,0	не норм.		±1,8	±1,9	±1,1	±1,2	±0,9	±1,1
	0,8	не норм.		±2,9	±3,0	±1,6	±1,7	±1,3	±1,4
	0,5	не норм.		±5,4	±5,5	±2,9	±3,0	±2,2	±2,3
10-14, 15-17, 19-24 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S	1,0	не норм.		±1,8	±2,0	±1,1	±1,3	±0,9	±1,2
	0,8	не норм.		±2,9	±3,1	±1,6	±1,9	±1,3	±1,6
	0,5	не норм.		±5,4	±5,6	±2,9	±3,2	±2,2	±2,5
18, 47, 48, 52 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S	1,0	не норм.		±1,9	±2,7	±1,2	±2,3	±1,0	±2,2
	0,8	не норм.		±3,1	±3,9	±1,7	±2,9	±1,4	±2,7
	0,5	не норм.		±5,5	±6,3	±3,0	±4,2	±2,3	±3,7
25-26 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,2S	1,0	не норм.		±1,8	±1,9	±1,1	±1,3	±0,9	±1,1
	0,8	не норм.		±2,9	±3,0	±1,6	±1,8	±1,3	±1,4
	0,5	не норм.		±5,4	±5,5	±2,9	±3,1	±2,2	±2,4
27-31, 36, 39, 49- 51, 53, 54, 62-64 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S	1,0	не норм.		±1,9	±2,3	±1,2	±1,7	±1,0	±1,6
	0,8	не норм.		±3,1	±3,3	±1,7	±2,1	±1,4	±1,9
	0,5	не норм.		±5,5	±5,7	±3,0	±3,3	±2,3	±2,7
38 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S	1,0	±2,1	±2,9	±1,2	±2,3	±1,0	±2,2	±1,0	±2,2
	0,8	±2,8	±3,6	±2,0	±3,0	±1,4	±2,7	±1,4	±2,7
	0,5	±4,9	±5,7	±3,1	±4,3	±2,3	±3,7	±2,3	±3,7
40-41 КТ ТТ 0,5S; ТН нет; КТ счетчика 0,5S	1,0	±2,0	±2,4	±1,0	±1,6	±0,8	±1,5	±0,8	±1,5
	0,8	±2,7	±3,0	±1,8	±2,2	±1,1	±1,7	±1,1	±1,7
	0,5	±4,8	±5,0	±2,9	±3,2	±1,9	±2,4	±1,9	±2,4
42 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S	1,0	±2,1	±3,2	±1,2	±2,7	±1,0	±2,6	±1,0	±2,6
	0,8	±2,8	±4,0	±2,0	±3,5	±1,4	±3,2	±1,4	±3,2
	0,5	±4,9	±6,1	±3,1	±4,8	±2,3	±4,3	±2,3	±4,3

Продолжение таблицы 3

Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК	cosφ	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $I_{2(1*)} \leq I < I_5$		для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$		для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$		для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$	
		δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %
46 ТТ нет; ТН нет; КТ счетчика 1,0	1,0	не норм.		±1,7	±4,6	±1,1	±4,4	±1,1	±4,4
	0,8	не норм.		±1,7	±5,0	±1,1	±4,9	±1,1	±4,9
	0,5	не норм.		±1,7	±5,8	±1,1	±5,6	±1,1	±5,6
55, 57, 60, 61 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5S	1,0	не норм.		±1,8	±2,3	±1,2	±1,7	±1,0	±1,6
	0,8	не норм.		±2,9	±3,2	±1,7	±2,2	±1,3	±1,9
	0,5	не норм.		±5,5	±5,7	±3,0	±3,4	±2,3	±2,7
56, 58, 59 КТ ТТ 0,5; ТН нет; КТ счетчика 0,5S	1,0	не норм.		±1,7	±2,2	±1,0	±1,6	±0,8	±1,5
	0,8	не норм.		±2,8	±3,1	±1,5	±2,0	±1,1	±1,8
	0,5	не норм.		±5,4	±5,6	±2,7	±3,1	±1,9	±2,4

Примечания:

1 В таблице приняты следующие обозначения: $I_{2(1)}$, I_5 , I_{20} , I_{100} и I_{120} – значения первичного тока, соответствующие 2 (1), 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения I_n ; (1*) – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности для коэффициента мощности cosφ, равного 1, нормируется в диапазоне первичного тока $I_1 \leq I < I_5$; δ_о – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности; δ_{ру} – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности.

2 Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ указаны для измерений тридцатиминутных приращений активной электрической энергии и средней мощности.

3 В качестве характеристик относительной погрешности ИК АИИС КУЭ приведены границы интервала, соответствующие вероятности 0,95

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК при измерении реактивной электрической Энергии и средней мощности

Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК	sinφ	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $I_2 \leq I < I_5$		для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$		для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$		для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$	
		δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %
1-4 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0	0,6	±2,5	±4,0	±2,1	±3,8	±1,6	±3,5	±1,6	±3,5
	0,87	±2,1	±3,7	±1,9	±3,6	±1,4	±3,3	±1,4	±3,3

Продолжение таблицы 4

Номера ИК, классы точности СИ в составе ИК	sinφ	Границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $I_2 \leq I < I_5$		для диапазона $I_5 \leq I < I_{20}$		для диапазона $I_{20} \leq I < I_{100}$		для диапазона $I_{100} \leq I \leq I_{120}$	
		δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %	δ _о , %	δ _{ру} , %
7-9, 32-33, 35 КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 1,0; КТ счетчика 1,0	0,6	±3,1	±4,4	±2,8	±4,2	±2,4	±3,9	±2,4	±3,9
	0,87	±2,4	±3,8	±2,2	±3,7	±1,8	±3,5	±1,8	±3,5
5-6, 27-31, 36, 39 49-51, 53, 54, 62-64 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0	0,6	не норм.		±4,6	±5,6	±2,6	±4,1	±2,1	±3,7
	0,87	не норм.		±3,0	±4,2	±1,8	±3,5	±1,6	±3,4
10-13, 14-24, 47, 48, 52 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0	0,6	не норм.		±4,6	±6,5	±2,6	±5,3	±2,1	±5,0
	0,87	не норм.		±3,0	±5,1	±1,8	±4,5	±1,6	±4,4
25-26 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0	0,6	не норм.		±4,6	±5,7	±2,6	±4,3	±2,1	±4,0
	0,87	не норм.		±3,0	±4,4	±1,8	±3,7	±1,6	±3,6
38 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0	0,6	±4,6	±6,5	±2,9	±5,4	±2,1	±5,0	±2,1	±5,0
	0,87	±3,0	±5,1	±2,2	±4,7	±1,6	±4,4	±1,6	±4,4
40-41 КТ ТТ 0,5S; ТН нет; КТ счетчика 1,0	0,6	±4,5	±5,5	±2,7	±4,1	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	0,87	±2,9	±4,2	±2,0	±3,6	±1,4	±3,3	±1,4	±3,3
42 КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 1,0	0,6	±4,6	±7,2	±2,9	±6,2	±2,1	±5,9	±2,1	±5,9
	0,87	±3,0	±5,7	±2,2	±5,3	±1,6	±5,1	±1,6	±5,1
46 ТТ нет; ТН нет; КТ счетчика 2,0	0,6	не норм.		±2,8	±11	±2,2	±11	±2,2	±11
	0,87	не норм.		±2,8	±9,5	±2,2	±9,3	±2,2	±9,3
55, 57, 60, 61 КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счетчика 0,5	0,6	не норм.		4,4	4,7	2,4	2,8	1,9	2,4
	0,87	не норм.		2,5	2,9	1,5	2,0	1,2	1,8
56, 58, 59 КТ ТТ 0,5; ТН нет; КТ счетчика 0,5	0,6	не норм.		4,3	4,5	2,2	2,6	1,5	2,1
	0,87	не норм.		2,4	2,8	1,3	1,9	1,0	1,7

Продолжение таблицы 4

Примечания: 1 В таблице приняты следующие обозначения: I_2, I_5, I_{20}, I_{100} и I_{120} – значения первичного тока, соответствующие 2, 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения I_n; δ_o – границы основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии и средней мощности; δ_{py} – границы относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации при измерении электрической энергии и средней мощности. 2 Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ указаны для измерений тридцатиминутных приращений электрической энергии и средней мощности. 3 В качестве характеристик относительной погрешности ИК АИИС КУЭ приведены границы интервала, соответствующие вероятности 0,95
--

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	64
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °C - параметры сети: а) напряжение, % от U_n б) сила тока, % от I_n в) частота, Гц г) коэффициент мощности, $\cos\varphi$	от +20 до +25 от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9_{инд}
Рабочие условия: - температура окружающего среды, °C а) для ТТ и ТН б) для счетчиков (ИК 1-9, 27-33, 35, 36, 39-41, 49-51, 53, 54, 62-64) в) для счетчиков (ИК 25-26) г) для счетчиков (ИК 10-24, 38, 47, 48, 52) д) для счетчиков (ИК 42,46) е) для счетчиков (ИК 55-61) ж) для ИВК - параметры сети: а) напряжение, % от U_n б) сила тока, % от I_n в) коэффициент мощности, $\cos\varphi$ г) индукция магнитного поля внешнего происхождения, мТл, не более	от -45 до +40 от +10 до +35 от 0 до +35 от -25 до +35 от -40 до +40 от -40 до +60 от +15 до +30 от 90 до 110 от 1 (5) до 120 от 0,5 до 1,0 0,5
Среднее время наработки на отказ компонентов АИИС КУЭ, ч, не менее - ТТ - ТН - счетчики «Фотон» (рег. № 44153-10) и «Протон-К» (рег. № 35437-07) - счетчики «Фотон» (рег. № 58850-14) - счетчики «ПСЧ-4ТМ.05МК» (рег. № 46634-11 и рег. № 64450-16) - счетчики «СЕ 303» (рег. № 33446-08) - сервера	4000000 400000 90000 130000 165000 160000 286800

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Глубина хранения информации: - счетчики: «Фотон» (рег. № 44153-10), «Протон-К» (рег. № 35437-07) «Фотон» (рег. № 58850-14), «СЕ 303» (рег. № 33446-08)	
а) сохранение данных в памяти, лет, не менее (при отсутствии питания)	10
- счетчики: «ПСЧ-4ТМ.05МК» (рег. № 46634-11 и рег. № 64450-16) а) сохранение данных в памяти, лет, не менее (при отсутствии питания)	40
- сервер: а) хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера с помощью источников бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование измерительных трансформаторов, счетчиков, испытательных клеммников, разветвителей интерфейсов и питания, сервера, УСВ;
- защита информации на программном уровне:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка паролей на счетчики и сервер.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТВ-220	12 шт.
	ТПОЛ-10	12 шт.
	ТВ-110	18 шт.
	ТПЛ-10-М	6 шт.
	ТПОФ	14 шт.
	ТПЛ-10	10 шт.
	ТПФМ-10	6 шт.
	ТПОФ-10	4 шт.
	ТОЛ-СЭЩ	2 шт.
	ТОЛ-СЭЩ-10	15 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6 шт.
	ТОЛ-НТЗ-10	3 шт.
	ТОЛ-10	4 шт.
	ТПЛ-10УЗ	6 шт.
	ТОЛ 10-1	3 шт.
	ТЛК 10-6	4 шт.
	ТОП-0,66	8 шт.
	ТПШЛ-10	4 шт.
	ТВЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58	6 шт.
	НТМИ-6	3 шт.
	НТМИ-6-66	1 шт.
	НКФ-110	12 шт.
	НАЛИ-СЭЩ	2 шт.
	НАЛИ-СЭЩ-10	3 шт.
	ЗНОЛП-10	3 шт.
	ЗНОЛПМ-10	3 шт.
	НТМИ-10-66	7 шт.
	НТМИ-10-66УЗ	2 шт.
	НТМИ-10	2 шт.
Счетчики электрической энергии цифровые многозадачные трехфазные «Протон-К»	Протон-К ЦМ-02-А-23-234	21 шт.
Счетчики электрической энергии цифровые многозадачные трехфазные «Протон-К»	Протон-К ЦМ-02-А-2-234	1 шт.
Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные «Фотон»	Фотон Ф-57-5-02-13-12	5 шт.
	Фотон Ф-57-5-05-23-12	1 шт.
	Фотон Ф-57-5-05-13-123	14 шт.
	Фотон Ф-57-5-05-13-12	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные «ПСЧ-4ТМ.05МК»	ПСЧ-4ТМ.05МК.12	4 шт.
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	3 шт.
	ПСЧ-4ТМ.05МК.24	1 шт.
	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	1 шт.
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные «СЕ 303»	СЕ 303 S31 503 JAYVZ(12)	4 шт.
	СЕ 303 S31 543 JAVZ(12)	3 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1 шт.
Сервер	Dell PowerEdge R630	1 шт.
Формуляр	ТЕ.411711.561 ФО	1 экз.
Руководство пользователя	ТЕ.411711.561 ИЗ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «СХК», аттестованном ФБУ «Томский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313939.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»
(ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»)

ИНН 7705803916

Юридический адрес: 115230, г. Москва, Хлебозаводский пр-д, д. 7, стр. 9

Адрес места осуществления деятельности: 121421, г. Москва, ул. Рябиновая д. 26, стр. 2

Телефон: (495) 795-09-30

E-mail: info@telecor.ru

Web-сайт: www.telecor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д. 17-а

Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61

E-mail: tomska@tcsms.tomsk.ru

Web-сайт: tomsksm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30113-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 792

Регистрационный № 77893-20

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ГУП «Петербургский метрополитен», 4-я очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ГУП «Петербургский метрополитен», 4-я очередь (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ГУП «Петербургский метрополитен», 4-я очередь, сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее по тексту – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- сбор и обработка данных от смежных АИИС КУЭ;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т. п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее по тексту – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, ТУ 4228-011-29056091-11, ТУ 26.51.63-003-42107002-2019 вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (далее по тексту – ИВКЭ), включающий в себя:

- устройство сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД);

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (далее по тексту – ИВК), включающий в себя:

- сервер баз данных (далее по тексту – сервер БД);

- автоматизированное рабочее место (далее по тексту – АРМ);

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

- программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

На уровне ИИК 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. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД уровня ИВКЭ. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет сбор и обработку результатов измерений, данных о состоянии средств измерений, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии производится по электронной почте с электронной подписью по выделенным каналам связи через интернет-провайдера.

Сервер баз данных уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии уровня ИИК, УСПД уровня ИВКЭ, сервер БД уровня ИВК), предусмотрена система обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством СОЕВ является УСПД типа RTU 325Н, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее по тексту – ГЛОНАСС).

УСПД уровня ИВКЭ синхронизирует собственную шкалу времени по сигналам ГЛОНАСС, при превышении поправки часов УСПД относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на ± 1 с;

Сервер БД уровня ИВК не реже 1 раза в сутки опрашивает УСПД уровня ИВКЭ, если поправка часов сервера БД относительно шкалы времени УСПД превышает ± 2 с, происходит коррекция часов сервера БД.

УСПД уровня ИВКЭ каждые 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии уровня ИИК, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени УСПД превышает ± 2 с, происходит коррекция часов счетчиков.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков, УСПД и сервера БД. Журналы событий УСПД и счетчиков электрической энергии отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 001 указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуле на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

В состав ПО «АльфаЦЕНТР» входят модули, указанные в таблице 1.

ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивают защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является файл `ac_metrology.dll`.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.22.0.0 и выше 4.22.3.0 и выше 4.16.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

1	2	3	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
								Границы допускаемой основной относительной погрешности в ра-бочих усло-виях (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в ра-бочих усло-виях (±δ), %
112	СТП-III-01 (10 кВ) ст. «Примор-ская» Секция 1, ячейка 3, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,2 Рег. № 16687-07	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-12-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная Реактивная	0,9 1,4	1,1 2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
113	СТП-III-01 (10 кВ) ст. «Примор- ская» Секция 1, ячейка 9, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,2 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-12-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	0,9	1,1
156	СТП-17Д (10 кВ) Дело «Северное» Секция 1, ячейка 1, ввод 1	ТЛО-10 400/5 0,2S Рег. № 25433-11	НАМИТ-10-2 10000/100 0,2 Рег. № 16687-07	A1802RAL-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	0,9	1,1
157	СТП-17Д (10 кВ) Дело «Северное» Секция 1, ячейка 5, ввод 2	ТЛО-10 400/5 0,2S Рег. № 25433-11	НАМИТ-10-2 10000/100 0,2 Рег. № 16687-07	A1802RAL-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
158	СТП-V1Д (10 кВ) Дело «Южное» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU 325Н-E2-512-M3-B8-12-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	1,1	1,3
159	СТП-V1Д (10 кВ) Дело «Южное» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
160	СТП-V1 (10 кВ) ст. «Шушары» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
							Реактивная	1,7	2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
161	СТП-V1 (10 кВ) ст. «Шушары» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	1,1	1,3
162	СТП-V3 (10 кВ) ст. «Пр. Славы» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
163	СТП-V3 (10 кВ) ст. «Пр. Славы» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
							Реактивная	1,7	2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
164	СТП-V2 (10 кВ) ст. «Дунай- ский пр.» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	1,1	1,3
165	СТП-V2 (10 кВ) ст. «Дунай- ский пр.» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Реактивная	1,7	2,2
166	СТП-III-02 (10 кВ) ст. «Новокре- стовская» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
							Реактивная	1,7	2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
167	СТП-III-02 (10 кВ) ст. «Новокре- стовская» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	1,1	1,3
168	СТП-III-03 (10 кВ) ст. «Беговая» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
169	СТП-III-03 (10 кВ) ст. «Беговая» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 0,2S Рег. № 51679-12	НАМИТ-10-2 10000/100 0,5 Рег. № 16687-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) A U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11			Активная	1,1	1,3
							Реактивная	1,7	2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
170	ТП-СБК «Лиственная», РУ-10 кВ, Секция 1, ячейка 5, ввод 1	ТШП-НТЗ-0,66 100/5 0,2S Рег. № 65773-16	НАЛИ-НТЗ 10000/100 0,2 Рег. № 70747-18	A1802RAL-P4GB-DW-4 Inom (Imax) = 5 (10) A Uном = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-12-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1
171	ТП-СБК «Лиственная», РУ-10 кВ, Секция 2, ячейка 8, ввод 2	ТШП-НТЗ-0,66 100/5 0,2S Рег. № 65773-16	НАЛИ-НТЗ 10000/100 0,2 Рег. № 70747-18	A1802RAL-P4GB-DW-4 Inom (Imax) = 5 (10) A Uном = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20			Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1
172	ТП-ЕДЦ, РУ-6 кВ, Секция 1, ячейка 3, ввод 1	ТШП-НТЗ-0,66 200/5 0,2S Рег. № 65773-16	НАЛИ-НТЗ 6000/100 0,2 Рег. № 70747-18	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imax) = 5 (10) A Uном = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20			Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
173	ТП-ЕДЦ, РУ-6 кВ, Секция 2, ячейка 10, ввод 2	ТШП-НТЗ-0,66 200/5 0,2S Рег. № 65773-16	НАЛИ-НТЗ 6000/100 0,2 Рег. № 70747-18	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1
174	СТП-IV11 (10 кВ) ст. «Горный институт» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ 400/5 0,2S Рег. № 69606-17	НАМИТ 10000/100 0,2 Рег. № 70324-18	A1802RAL-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20			Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1
175	СТП-IV11 (10 кВ) ст. «Горный институт» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ 400/5 0,2S Рег. № 69606-17	НАМИТ 10000/100 0,2 Рег. № 70324-18	A1802RAL-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
176	СТП-IV/10 (10 кВ) ст. «Геатраль- ная» Секция 1, ячейка 2, ввод 1	ТОЛ-НТЗ 400/5 0,2S Рег. № 69606-17	НАМИТ 10000/100 0,2 Рег. № 70324-18	A1802RAL-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная Реактивная	0,9 1,4	1,1 2,1
177	СТП-IV/10 (10 кВ) ст. «Геатраль- ная» Секция 1, ячейка 4, ввод 2	ТОЛ-НТЗ 400/5 0,2S Рег. № 69606-17	НАМИТ 10000/100 0,2 Рег. № 70324-18	A1802RAL-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-20	Устройство сбора и передачи данных RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G, Рег. № 44626-10	IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная Реактивная	0,9 1,4	1,1 2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

П р и м е ч а н и я

- 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 электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, УСПД, 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ± 5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	24
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 2 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, УСПД, счетчиков, °C	от 95 до 105 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +15 до +35
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков Альфа А1800 - УСПД	120000 55000
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, а также электропотребление (выработку) за месяц по каждому каналу, сут, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность применяемых в системе компонентов:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

попыток несанкционированного доступа;
связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
перерывов питания;
самодиагностики (с записью результатов).

б) УСПД:

попыток несанкционированного доступа;
связи с УСПД, приведших к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
перерывов питания;
самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

- а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
испытательных клеммных коробок;
УСПД;
сервер БД.
- б) защита информации на программном уровне:
установка паролей на счетчиках электрической энергии;
установка паролей на устройствах сбора и передачи данных;
установка пароля на сервер;
возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист 58317473.АУ.004.ПС паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	8
Трансформаторы напряжения	НАМИТ	2
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-НТЗ	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	42
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	12
Трансформаторы тока	ТШП-НТЗ-0,66	12
Трансформаторы тока	ТЛО-10	6
Счетчики электрической энергии	Альфа А1800	24
Устройство сбора и передачи данных	RTU 325H-E2-512-M3-B8-I2-Q-G	4
ГЛОНАСС приемник	GLOBALSAT BU-353G	1
Сервер БД с ПО «АльфаЦЕНТР»	АльфаЦЕНТР АС_SE_5	1
Паспорт-формуляр	58317473.АУ.004.ПС	1
Примечание – В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах 58317473.АУ.004.2.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ГУП «Петербургский метрополитен», 4-я очередь», аттестованном ООО «ОКУ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU311468, и 58317473.АУ.004.4.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ГУП «Петербургский метрополитен», 4-я очередь, в части измерительных каналов №№ 174-177», аттестованном ФБУ «Тест-С.-Петербург», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314421.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета» (ООО «ОКУ»)

ИНН 7806123441

Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ Посадский, ул. Большая Посадская, д. 16, лит. А, помещ. 5-Н № 15, оф. 306

Телефон: 8 (812) 612-17-20

Факс: 8 (812) 612-17-19

E-mail: office@oku.com.ru

Web-сайт: www.oku.com.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский, ул. Курляндская, д. 1, лит. А

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.