

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 89409-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости промышленные поточные Vishera

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости промышленные поточные Vishera (далее – анализаторы) предназначены для автоматизированных измерений состава и свойств природных, технологических, промышленных, сточных вод по следующим показателям: химическое потребление кислорода (ХПК), удельная электрическая проводимость, pH, массовая концентрация общего фосфора, массовая концентрация фторид-ионов, массовая концентрация ионов аммония, массовая концентрация нитрит-ионов, массовая концентрация нитрат-ионов, массовая концентрация хлорид-ионов, массовая концентрация ионов калия, массовая концентрация общего железа.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на потенциометрическом методе с ионоселективными электродами (для определения pH, массовых концентраций фторид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия), фотометрическом методе (для определения массовой концентрации общего фосфора, ХПК и массовой концентрации общего железа) и кондуктометрическом методе для определения удельной электрической проводимости.

Принцип действия потенциометрического метода с ионоселективным электродом основан на измерении зависимости потенциала электрода от концентрации определяемого иона относительно электрода сравнения.

Измерение удельной электрической проводимости осуществляется с использованием специального аналогового кондуктометрического электрода.

При фотометрическом определении к аликвоте исследуемой пробы добавляется один или несколько реагентов, с которыми определяемое вещество образует окрашенное соединение.

Измерение ХПК осуществляется фотометрическим методом после обработки пробы дихроматом калия и сульфатом ртути, который устраняет мешающие хлорид-ионы. Окисление дихромат-ионами органических соединений, присутствующих в растворе, сопровождается изменением окраски раствора; по данному изменению с помощью анализатора определяют значения ХПК.

Измерение общего фосфора осуществляется фотометрическим методом после обработки пробы персульфатом калия (или смесью азотной и хлорной кислот), в результате чего весь содержащийся фосфор окисляется до ортофосфата. В кислой среде ортофосфат реагирует с молибдатом аммония; образовавшаяся фосфорно-молибденовая гетерополиокислота в присутствии соли церия сразу же восстанавливается аскорбиновой кислотой до соединения, окрашенного в синий цвет, после чего воду анализируют фотометрически.

Измерение концентрации общего железа осуществляется фотометрическим методом после обработки пробы о-фенантролином, в результате чего образуется комплексное

соединение, окрашенное в оранжево-красный цвет. Восстановление железа осуществляется солянокислым гидроксиламином в кислой среде. Все реактивы подаются анализатором автоматически.

Конструктивно анализаторы ХПК, общего фосфора и общего железа выполнены в едином корпусе, включающем: блок подготовки пробы, измерительный блок с контроллером, механической и гидравлической системами, блок сброса продуктов реакции; анализаторы для определения pH, удельной электрической проводимости и массовых концентраций фторид-ионов, ионов аммония, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, выполнены в виде блока обработки информации, к которому подключаются первичные преобразователи в виде датчиков.

Анализаторы выпускаются в 6-и модификациях, различающихся техническими характеристиками и определяемыми компонентами (показателями) в соответствии с таблицей 1. Модификации Vishera 550-COD, Vishera 550-TP и Vishera 550-TFe для управления снабжены сенсорными экранами.

Таблица 1 – Модификации анализаторов жидкости промышленных поточных Vishera

Модификация	Датчики	Назначение
Vishera 550-COD	–	Измерение химического потребления кислорода (ХПК)
Vishera 550-TP	–	Измерение массовой концентрации общего фосфора
Vishera 550-TFe	–	Измерение массовой концентрации общего железа
Vishera 520-Ion	NH4-500	Измерение массовой концентрации ионов аммония
	PF-500-2085	Измерение массовой концентрации фторид-ионов
	510-NO3	Измерение массовой концентрации нитрат-ионов
	510-NO2	Измерение массовой концентрации нитрит-ионов
	510-K	Измерение массовой концентрации ионов калия
	510-Cl.2	Измерение массовой концентрации хлорид-ионов
Vishera 520-EC	510-Cl.35	Измерение массовой концентрации хлорид-ионов
	EC-500-A401	Измерение удельной электрической проводимости
	EC-500-10.0	Измерение удельной электрической проводимости
Vishera 520-pH	PH-500-8012	Измерение pH

Каждому анализатору присвоен собственный серийный номер, имеющий цифровой формат.

Маркировочная табличка для модификаций Vishera 550-COD, Vishera 550-TP и Vishera 550-TFe расположена на левой боковой панели, нанесена методом наклейки. На маркировочной табличке приводится информация о производителе, наименование изделия, год выпуска, серийный номер.

Серийный номер для модификаций Vishera 520-Ion, Vishera 520-EC и Vishera 520-pH расположен на верхней панели методом наклейки. Каждому датчику присвоен собственный серийный номер, имеющий цифровой или буквенно-цифровой формат. Серийный номер датчика отображен на соединительном кабеле, методом наклейки, а также приведен в паспорте.

Общий вид анализаторов жидкости промышленных поточных: Vishera 550-COD, Vishera 550-TP, Vishera 550-TFe, Vishera 520-Ion, Vishera 520-EC, Vishera 520-pH – приведен на рисунке 1.

Место
расположения
маркировочной
таблички



Vishera 550-COD



Vishera 550-TP



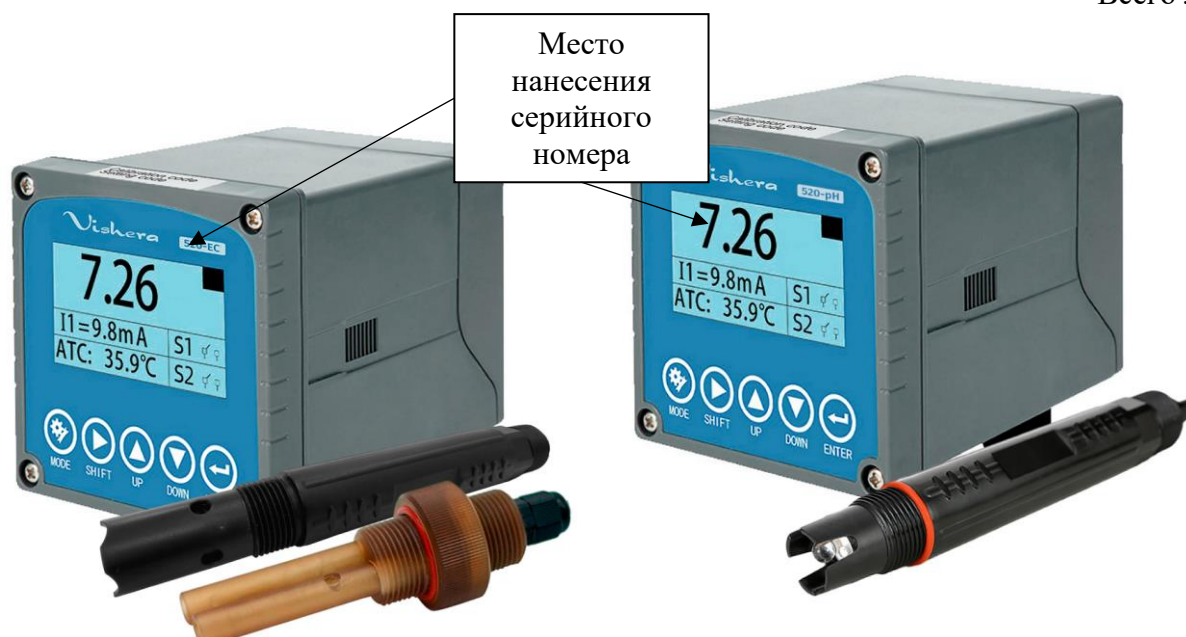
Vishera 550-TFe

Место
расположения
маркировочной
таблички

Место
нанесения
серийного
номера



Vishera 520-Ion
с датчиками NH4-500, PF-500-2085,
510-NO3, 510-NO2, 510-K,
510-Cl.2, 510-Cl.35



Vishera 520-EC
с датчиками EC-500-A401 и EC-500-10.0

Vishera 520-pH
с датчиком PH-500-8012

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов жидкости промышленных поточных Vishera

Пломбирование и нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), которое осуществляет обработку, отображение и передачу результатов измерений и является метрологически значимым. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Основные функции ПО – прием и преобразование первичной измерительной информации, хранение градуировочных характеристик, обработка и отображение текущих результатов измерений, формирование архива по измеряемым и рассчитываемым параметрам, отображение текущих результатов измерений и просмотр архива, отображение предаварийных и аварийных состояний, передача по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер).

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Модификация анализатора					
	Vishera 550-COD	Vishera 550-TP	Vishera 550-TFe	Vishera 520-Ion	Vishera 520-EC	Vishera 520-pH
Идентификационное наименование ПО	—	—	—	—	—	—
Номер версии ПО	не ниже 1.01	не ниже 1.01	не ниже 2.01	не ниже 1.10	не ниже 1.111.02	не ниже 1.111.03
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—	—	—

Конструкция анализаторов и организация работы ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании их характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация	Наименование характеристики	Значение
Vishera 550-COD	Диапазон измерений ХПК, мг/дм ³	от 5 до 10000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ХПК, %	± 10
Vishera 550-TP	Диапазон измерений массовой концентрации общего фосфора, мг/дм ³	от 0,1 до 500
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего фосфора, %, в поддиапазонах измерений: от 0,1 до 100 мг/дм ³ включ. св. 100 до 500 мг/дм ³ включ.	± 10 ± 20
Vishera 550-TFe	Диапазон измерений массовой концентрации общего железа, мг/дм ³	от 0,05 до 50
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации общего железа, мг/дм ³	±(0,02+0,1·C)*
Vishera 520-Ion	Диапазон измерений массовой концентрации фторид-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 1000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации фторид-ионов, %, в поддиапазонах измерений: от 0,5 до 10 мг/дм ³ включ. св. 10 до 500 мг/дм ³ включ. св. 500 до 1000 мг/дм ³ включ.	± 16 ± 8 ± 5
	Диапазон измерений массовой концентрации ионов аммония, мг/дм ³	от 0,5 до 1000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов аммония, %, в поддиапазонах измерений: от 0,5 до 10 мг/дм ³ включ. св. 10 до 500 мг/дм ³ включ. св. 500 до 1000 мг/дм ³ включ.	± 20 ± 10 ± 8
	Диапазон измерений массовой концентрации нитрит-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 500
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрит-ионов, %	±20
	Диапазон показаний массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³	от 0 до 10000

Модификация	Наименование характеристики	Значение
	Диапазон измерений массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³	от 0,5 до 1000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов, %	±10
	Диапазон измерений массовой концентрации ионов калия, мг/дм ³	от 5 до 30000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов калия в поддиапазоне от 5 до 5000 мг/дм ³ включ., %	±10
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов калия в поддиапазоне св. 5000 до 30000 мг/дм ³ , %	±15
	Диапазон измерений массовой концентрации хлорид-ионов при использовании датчика 510-Cl.2, мг/дм ³	от 2 до 2000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации хлорид-ионов при использовании датчика 510-Cl.2, %	±3
	Диапазон измерений массовой концентрации хлорид-ионов при использовании датчика 510-Cl.35, мг/дм ³	от 10 до 35000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации хлорид-ионов при использовании датчика 510-Cl.35, %	±10
Vishera 520-EC с датчиком EC-500-A401	Диапазон измерений удельной электрической проводимости, мСм/см	от 0,005 до 200
	Пределы допускаемой приведенной погрешности (к верхнему значению поддиапазона измерений) измерений удельной электрической проводимости, % в поддиапазонах измерений: от 0,005 до 0,05 мСм/см включ. св. 0,05 до 0,5 мСм/см включ. св. 0,5 до 1 мСм/см включ. св. 1 до 10 мСм/см включ. св. 10 до 50 мСм/см включ. св. 50 до 200 мСм/см включ.	±6
	Диапазон измерений температуры с датчиками удельной электрической проводимости, °С	от 0 до +100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с датчиками удельной электрической проводимости, °С	±0,5

Модификация	Наименование характеристики	Значение
Vishera 520-ЕС с датчиком ЕС-500-10.0	Диапазон измерений удельной электрической проводимости, мСм/см	от 0,001 до 20
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости, %	± 5
	Диапазон измерений температуры с датчиками удельной электрической проводимости, °С	от 0 до +100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с датчиками удельной электрической проводимости, °С	$\pm 0,5$
Vishera 520-pH	Диапазон измерений pH	от 0 до 14
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	$\pm 0,1$
	Диапазон измерений температуры с датчиком pH, °С	от 0 до +100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с датчиком pH, °С	$\pm 0,5$
*С – измеренное значение показателя.		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

[illegible]

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Анализатор жидкости промышленный поточный	Vishera	1 шт.
2 Принадлежности для подключения анализатора	—	1 экз.
3 Руководство по эксплуатации	—	1 шт.
4 Комплект принадлежностей	—	1 шт.
5 Методика поверки	—	1 экз.
6 Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.4 «Порядок измерений» Руководств по эксплуатации для модификаций Vishera 550-COD, Vishera 550-TP и Vishera 550-TFe, в разделе 5 «Настройка» Руководств по эксплуатации для модификаций Vishera 520-Ion, Vishera 520-EC и Vishera 520-pH.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Росстандарта от 9 февраля 2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2771 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»;

ТУ 26.51.53-001-22615133-2023 Анализаторы жидкости промышленные поточные Vishera. Технические условия.

Правообладатель

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

ИНН 5908077409

Юридический адрес: 614042, г. Пермь, ул. Причальная, д. 27, оф. 1

Изготовитель

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

ИНН 5908077409

Юридический адрес: 614042, г. Пермь, ул. Причальная, д. 27, оф. 1

Адрес места осуществления деятельности: 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, д. 21

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 75114-19

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров газа на газопроводе внешнего транспорта Ярудейского месторождения

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров газа на газопроводе внешнего транспорта Ярудейского месторождения (далее – СИКГ) предназначена для измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на косвенном методе динамических измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям. Объемный расход газа при рабочих условиях измеряется с помощью ультразвукового преобразователя расхода и приводится к стандартным условиям методом «pTZ-пересчета», который основан на измерении давления и температуры газа в рабочих условиях и определении коэффициента сжимаемости газа расчетным методом. Объем газа при стандартных условиях вычисляется интегрированием по времени объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Конструктивно СИКГ состоит из:

- блока измерительных линий № 1 (далее – БИЛ № 1), в состав которого входят две рабочие измерительные линии (далее – ИЛ) (диаметр трубопровода DN 150) и одна ИЛ малых расходов (диаметр трубопровода DN 100);
- блока измерительных линий № 2 (далее – БИЛ № 2), в состав которого входят одна рабочая ИЛ и одна резервная ИЛ (диаметр трубопровода DN 100);
- блока измерений показателей качества газа № 1;
- блока измерений показателей качества газа № 2;
- системы обработки информации (далее – СОИ).

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для Ярудейского месторождения из компонентов серийного производства.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКГ, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав СИКГ

Наименование	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи расхода газа ультразвуковые SeniorSonic с электронными модулями серии Mark (далее – SeniorSonic)	43212-09
Преобразователи расхода газа ультразвуковые Daniel, модели 3414 (далее – Daniel)	61888-15
Преобразователи давления измерительные EJX, модели EJX 610	28456-09
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65	22257-11
Преобразователи измерительные Rosemount 3144P	56381-14
Хроматографы газовые промышленные модели 700	55188-13
Анализаторы температуры точки росы по углеводородам модель 241CE II	20443-11
Анализаторы влажности «Ametek» модели 5000 с системой пробоотбора 561	15964-07
Анализаторы кислорода O2X1	51353-12
Анализатор кислорода оху.IQ	59667-15
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К	22153-14
Преобразователи измерительные серии К	65857-16
Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) исполнения ИнКС.425210.003	52866-13

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- измерение объемного расхода при рабочих условиях;
- измерение температуры, давления, компонентного состава и влажности газа;
- вычисление объема газа при рабочих условиях;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям;
- вычисление физических свойств газа;
- индикация, регистрация, хранение и передача в системы верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров;
- контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров;
- формирование и хранение отчетов об измеренных и вычисленных параметрах;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер 1987-15 СИКГ нанесен типографским способом на титульный лист паспорта СИКГ, а также методом гравировки на маркировочную табличку, закрепленную на блок-боксе СИКГ.

Конструкция СИКГ не предусматривает нанесение знака поверки.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя и пломбировкой ИВК.

Уровень защиты ПО СИКГ «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex	ngas2015.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4069091340	3133109068

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, для каждой ИЛ: – ИЛ малых расходов БИЛ № 1, м ³ /ч – рабочая ИЛ БИЛ № 1, м ³ /ч – рабочая ИЛ, резервная ИЛ БИЛ № 2, м ³ /ч	от 1030,59 до 38572,71 от 1840,33 до 166956,51 от 950,81 до 36667,79
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	±0,8

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа в рабочих условиях, для каждой ИЛ: – ИЛ малых расходов БИЛ № 1, рабочая ИЛ, резервная ИЛ БИЛ № 2, м ³ /ч – рабочая ИЛ БИЛ № 1, м ³ /ч	от 14 до 335 от 25 до 1450
Температура газа: – БИЛ № 1, °С – БИЛ № 2, °С	от -10,0 до +5,0 от -4,9 до +5,0
Абсолютное давление газа: – БИЛ № 1, МПа – БИЛ № 2, МПа	от 6,0 до 7,5 от 5,6 до 7,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды: а) в месте установки СИКГ, °С б) в месте установки СИ, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -58 до +35 от +15 до +25 95 от 84 до 106
Примечание – Относительная влажность и атмосферное давление в месте установки СИ СИКГ должны соответствовать условиям эксплуатации, приведенным в описаниях типа и (или) эксплуатационных документах данных СИ.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и параметров газа на газопроводе внешнего транспорта Ярудейского месторождения	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем природного газа. Методика измерений системой измерений количества и параметров природного газа на газопроводе внешнего транспорта Ярудейского месторождения, поступающего с Ярудейского месторождения к магистральным газопроводам «Медвежье-Надым II» и «Уренгой-Надым I», регистрационный номер ФР.1.29.2024.47512.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 6.7.1);

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ» (ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)

ИНН 1660002574

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17

Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, д. 100, к. 13

Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20

Web-сайт: <http://incomsystem.ru>

E-mail: marketing@incomsystem.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

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 79269-20

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Верхне-Свирской ГЭС (ГЭС-12) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Верхне-Свирской ГЭС (ГЭС-12) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии (мощности), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ возможно использовать для передачи (получения) данных смежным субъектам энергетики. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

Автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности);

Автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);

периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналов событий»);

хранение результатов измерений;

передача результатов измерений в организации-участники оптового (розничного) рынка электрической энергии в XML или собственном формате с применением ЭЦП или без неё;

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

диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счётчики 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 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приёма передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) – технические средства для организации локальной вычислительной сети и программно-технический комплекс (далее – ПТК) АИИС КУЭ, включающий аппаратные и программное обеспечение (далее – ПО) для обеспечения функции хранения результатов измерений (далее – сервер БД) и программное обеспечение для сбора и доступа к данным, их конфигураций и формирование автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ).

ПТК АИИС КУЭ развернут в центре обработки данных (далее – ЦОД) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1». АРМы развёрнуты в ЦОД и на рабочих местах специалистов.

На первом уровне первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по вторичным цепям поступают на соответствующие входы электронных счётчиков электрической энергии (измерительный канал). Измеренная электрическая энергия за интервал времени 30 мин записывается в энергонезависимую память счётчика.

На втором уровне происходит:

Настройка параметров ИВК;

сбор данных из памяти счётчиков в БД;

хранение данных в БД;

формирование справочных и отчётных документов;

передача информации смежным субъектам электроэнергетики – участникам оптового рынка электрической энергии и мощности и в программно-аппаратный комплекс коммерческого оператора (далее – ПАК КО);

настройка, диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

поддержание точного времени в системе.

ПТК АИИС КУЭ производит сбор из памяти счётчиков электрической энергии и их хранение в БД, обработку, отображение, подготовку отчётных документов, а также формирование и передачу информации в виде утверждённых макетов в ПАК КО и другим участникам энергосистемы в рамках согласованных регламентов. ПТК имеет возможность двунаправленного обмена данными с другими ПТК, как макетами утверждённых форм, так и данными в собственном формате. Отправка данных по электронной почте в XML-формате возможна с ЭЦП и без неё.

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда на всех компонентах и уровнях системы.

Для поддержания единого времени в АИИС КУЭ используется шкала времени устройства синхронизации частоты и времени Метроном-1000 (регистрационный №56465-14). ПТК АИИС КУЭ не менее одного раза в сутки синхронизирует часы с устройством синхронизации частоты и времени Метроном-1000 при расхождении более чем на 2 с (настраиваемый параметр). ПТК АИИС КУЭ синхронизирует часы счётчиков при сеансах связи при расхождении времени более чем на 2 с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счётчиков и сервере БД.

Журналы событий счётчиков электрической энергии и сервера БД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счётчиков и сервера в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 112. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» используется при учёте электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учёта и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

ПК «Энергосфера» не оказывает влияние на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПК «Энергосфера», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ОС MS Windows	
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93 (для 64-разрядного сервера опроса)
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Linux-подобные ОС	
Идентификационное наименование ПО	libpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО	01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

Номер и диспетчерское наименование ИК		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
12.01	Генератор 1	IGDW, 2000/5; 0,2S; ГОСТ 7746-2001; Рег. № 38611-08	EGS, 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,2; ГОСТ 1983- 2001; Рег. № 44088-10	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.02	Генератор 2	IGDW, 2000/5; 0,2S; ГОСТ 7746-2001; Рег. № 38611-08	EGS, 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,2; ГОСТ 1983- 2001; Рег. № 44088-10	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12.03	Генератор 3	IGDW, 2000/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 38611-08	EGS, 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 44088-10	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Iном (Iмакс)= 5(10) A; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.04	Генератор 4	ТШЛ, 2000/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 47957-11	EGS, 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 44088-10	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Iном (Iмакс)= 5(10) A; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	
12.05	ВЛ 220 кВ Верхне- Свирская ГЭС-Нижне- Свирская ГЭС №1 с отпайками (Л-203)	OSKF, 600/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-220 УХЛ1, 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 20344-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Iном (Iмакс)= 5(10) A; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12.06	ВЛ 220 кВ Верхне- Свирская ГЭС-Нижне- Свирская ГЭС №2 с отпайкой на ПС Подпорожск ая (Л-204)	OSKF, 600/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-220 УХЛ1, 220000/√3/100/√3; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 20344-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4; I _{ном} (I _{макс})= 5(10) А; U _{ном} =3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-11	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.07	ВЛ 220 кВ Верхне- Свирская ГЭС- Древлянка (Л-251) В-1	OSKF, 600/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-220 УХЛ1, 220000/√3/100/√3; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 20344-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4; I _{ном} (I _{макс})= 5(10) А; U _{ном} =3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12.08	ВЛ 220 кВ Верхне- Свирская ГЭС- Древлянка (Л-251) В-2	OSKF, 600/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-220 УХЛ1, 220000/√3/100/√3; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 20344-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.09	ВЛ 110 кВ Верхне- Свирская ГЭС- Ольховец-1 (ВЛ 110 кВ Ольховецкая -1)	ТОГФ (П)-110, 600/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2015; Рег. № 61432-15	НАМИ-110 УХЛ1, 110000/√3/100/√3; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 24218-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-11	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.10	ВЛ 110 кВ Подпорожск ая – Белоусово II цепь с отпайками (отпайка ВЛ 110 кВ Подпорожск ая-1)	OSKF, 300/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-110 УХЛ1, 110000/√3/100/√3; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 24218-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12.11	ВЛ 110 кВ Подпорожск ая – Белоусово I цепь с отпайками (отпайка ВЛ 110 кВ Подпорожск ая-2)	OSKF, 300/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-110 УХЛ1, 110000/√3/100/√3; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 24218-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-11	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.12	ВЛ 110 кВ Верхне- Свирская ГЭС – Подпорожск ая (отпайка ВЛ 110 кВ Подпорожск ая-3)	OSKF, 300/5; 0,2S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 29687-05	НАМИ-110 УХЛ1, 110000/√3/100/√3 ; 0,2; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 24218-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,2S; по реактивной – 0,5; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-11	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Рег. № 56465-14
12.13	КЛ 15 кВ РТ-3	IGDW, 600/5; 0,5S; ГОСТ 7746- 2001; Рег. № 38611-08	EGS, 15000/√3/100/√3; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Рег. № 44088-10	A1805RALQ- P4GB-DW-4; Ином (Имакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12.14	КЛ 15 кВ РТ-4	IGDW, 600/5; 0,5S; ГОСТ 7746- 2001; Пер. № 38611-08	EGS, 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Пер. № 44088-10	A1805RALQ- P4GB-DW-4; Iном (Iмакс)= 5(10) А; Uном=3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Пер. № 31857-11	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Пер. № 56465-14

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12.15	КЛ 3 кВ Т-5	ТЛП-10, 750/5; 0,5S; ГОСТ 7746- 2001; Пер. № 30709-11	UGE 3-35, 3000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Пер. № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4; I _{ном} (I _{макс})= 5(10) А; U _{ном} =3х57/100 В; класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323- 2005; ГОСТ Р 52425- 2005; Пер. № 31857-11	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном-1000, Пер. № 56465-14

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков на аналогичные утверждённых типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УССВ ИВК на аналогичное утверждённого типа.
- 3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.
- 5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, (±δ), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с
12.01, 12.02, 12.03, 12.04, 12.05, 12.06, 12.07, 12.08, 12.09, 12.10, 12.11, 12.12	Активная Реактивная	0,9 1,4	1,1 2,0	± 5
12.13, 12.14, 12.15	Активная Реактивная	1,9 2,9	2,3 4,2	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P=0,95

3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 2 % от I_{ном} cosφ=0,8инд

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	15
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 20 до 120 0,8 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц - температура окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счётчиков	от 95 до 105 от 2 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4 от -30 до +30 от +10 до +30
Надёжность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счётчики электроэнергии: - средняя наработка до отказа, ч, не менее сервер: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 24
Глубина хранения информации: счётчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надёжность применяемых в системе компонентов:

В качестве показателей надёжности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

ИБК – коэффициент готовности не менее $K_g = 0,99$ – среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Оценка надёжности АИИС КУЭ в целом:

$K_g=0,99$ – коэффициент готовности;

Надёжность системных решений:

Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – стандартов;

стойкость к электромагнитным воздействиям;

ремонтпригодность;

программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;

функция контроля процесса работы и средства диагностики системы;

резервирование электропитания оборудования системы;

резервирование каналов связи.

Регистрация событий:

журнал событий счётчика;
факты связи со счётчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
формирование обобщённого события (или по каждому факту) по результатам автоматической диагностики;
перерыва питания счётчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
журнал событий ИВК:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов ТТ и ТН;
факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
пропадание питания;
замена счётчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий» ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счётчиков;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательных коробок.

Защита информации на программном уровне:

результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
пароля на доступ к счётчику;
паролей пользователей в ИВК;

Возможность коррекции времени в:

счётчиках (функция автоматизирована).
ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерение 30 мин (функция автоматизирована);
сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ печатным способом.
Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	IGDW	15
Трансформатор тока	ТШЛ	3
Трансформатор тока	OSKF	21
Трансформатор тока	ТЛП-10	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТОГФ (П) -110	3
Трансформатор напряжения антирезонансный однофазный	EGS	18
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	UGE 3-35	6
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	12
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные	A1805RALQ-P4GB-DW-4	3
Устройство синхронизации частоты и времени	Метроном-1000	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	ЭС-52-08/2017-Г12.ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Верхне-Свирской ГЭС (ГЭС-12) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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.

Изготовитель

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

ИНН 7802222000

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 7-я Красноармейская ул., д. 18, лит. А, помещ. 7-Н

Телефон: +8 (812) 368-02-70, 8 (812) 368-02-71

Факс: 8 (812) 368-02-72

E-mail: office@energoservice.net

Испытательный центр

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

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

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.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр» (ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а

Телефон: (391) 224-85-62

E-mail: E.E.Servis@mail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 36938-08

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 565
ООО «РН-Пурнефтегаз» ЦПС Барсуковского месторождения**

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 565 ООО «РН-Пурнефтегаз» ЦПС Барсуковского месторождения (далее – СИКН) предназначена для автоматического измерения массового расхода (массы) нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на прямом методе динамических измерений с помощью преобразователей массового расхода жидкости. Выходные сигналы преобразователей расхода, давления, температуры, плотности, объемной доли воды в нефти по линиям связи поступают в систему обработки информации, которая принимает информацию и производит вычисление массы и показателей качества нефти по реализованному в ней алгоритму.

Конструктивно СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной и смонтированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства:

- 1) блок фильтров, состоящий из трех фильтров;
- 2) блок измерительных линий (БИЛ), состоящий из четырех измерительных линий (трех рабочих и одной контрольно-резервной);
- 3) блок измерений показателей качества нефти (БИК), предназначенный для измерения показателей качества нефти;
- 4) система обработки информации (СОИ), предназначенная для сбора и обработки информации, поступающей от измерительных преобразователей, а также для вычислений, индикации и регистрации результатов измерений.

В составе СИКН функционально выделены измерительные каналы (ИК) массового расхода нефти, определение метрологических характеристик которых осуществляется комплектным методом при поверке СИКН.

Перечень средств измерений, находящихся в составе СИКН представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКН

Наименование и тип средства измерений	Место установки	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion мод. CMF 400	БИЛ	13425-01 45115-16*
Датчики температуры 644	Выходной коллектор БИЛ, БИК	39539-08
Датчики температуры Rosemount 644	Выходной коллектор БИЛ, БИК	63889-16*
Преобразователи измерительные 644	Выходной коллектор БИЛ, БИК	14683-00 14683-04*
Термопреобразователи сопротивления платиновые 65	Выходной коллектор БИЛ, БИК	22257-01
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-276-Ех	Выходной коллектор БИЛ, БИК	21968-11*
Датчики давления Метран-150 мод. Метран-150 TG	Выходной коллектор БИЛ, БИК	32854-09 32854-13*
Плотномеры жидкости промышленные с вычислителями 7945 мод. 7835	БИК	13800-94*
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	БИК	15644-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	БИК	14557-05 14557-10* 14557-15*
Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-03	СОИ	19240-00
Примечание – Средства измерений помеченные * находятся в резерве. При необходимости средства измерений эксплуатирующиеся в составе СИКН могут быть заменены на находящиеся в резерве.		

В состав СИКН входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утверждённых типов. Кроме того, в состав блока измерений показателей качества нефти входит расходомер, в состав блока фильтров входят датчики перепада давления.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы «брутто» нефти прямым методом динамических измерений;
- автоматизированное вычисление массы «нетто» нефти;
- автоматическое измерение технологических параметров (температуры и давления);
- автоматическое измерение показателей качества нефти (плотности и объемной доли воды в нефти);
- отображение (индикацию), регистрацию и архивирование результатов измерений;
- поверку ИК массового расхода нефти на месте эксплуатации без прекращения

учётных операций;

- контроль метрологических характеристик преобразователей массового расхода, поточных плотномеров и влагомеров на месте эксплуатации без прекращения учётных операций;
- отбор объединённой пробы нефти по ГОСТ 2517-2012;
- получения 2-часовых, сменных, суточных и месячных отчётов, актов приёма-сдачи нефти, паспортов качества и журналов регистрации показаний средств измерений с выводом данных на дисплей и на печатающее устройство;
- дистанционное управление запорной арматурой;
- контроль герметичности запорной арматуры, влияющей на результат измерений по СИКН.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН

Пломбирование средств измерений, находящихся в составе СИКН осуществляется согласно требований их описаний типа, методик поверки или МИ 3002-2006. Заводской номер 565 в виде цифрового обозначения указан на шкафу ИВК.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКН представлено встроенным прикладным ПО контроллера измерительного ИМЦ-03 и АРМ «Вектор».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	ИМЦ-03	АРМ	АРМ
Идентификационное наименование ПО	OIL_MM.EXE	calc.dll	Module2.bas
Номер версии (идентификационный номер) ПО	352.04.01	1.2	1.1
Цифровой идентификатор ПО	FE1634EC	E40D584A	66F2A061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Состав и основные метрологические характеристики измерительных каналов

Номер ИК	Наименование ИК	Количество ИК	Состав ИК		Диапазон измерений, т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
			Первичные измерительные преобразователи	Вторичная часть		
1-4	ИК массового расхода нефти	4 (ИЛ ¹⁾ 1, ИЛ2, ИЛ3, ИЛ4)	Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF 400	Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-03	от 100 до 300	$\pm 0,20^{2)}$ $\pm 0,25^{3)}$
¹⁾ ИЛ – измерительная линия; ²⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массового расхода контрольно-резервной ИЛ; ³⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массового расхода рабочих ИЛ.						

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон массового расхода, т/ч	от 100 до 900
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения: – массы брутто нефти, % – массы нетто нефти, %	$\pm 0,25$ $\pm 0,35$

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных линий	4 (3 рабочих, 1 контрольно-резервная)
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Характеристики измеряемой среды: – температура, °С – давление, МПа – плотность при температуре +20 °С, кг/м ³ – массовая доля воды в нефти, %, не более – массовая доля механических примесей, %, не более – массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – содержание свободного газа	от +6 до +40 от 0,30 до 3,53 от 830 до 895 0,5 0,05 100 не допускается
Режим работы	непрерывный
Температура окружающего воздуха, °С: – для первичных измерительных преобразователей – для ИВК и АРМ оператора Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более: – для первичных измерительных преобразователей – для центрального блока обработки информации	от +5 до +40 от +15 до +30 98 85
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230 ± 23 50±1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКН представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти СИКН № 565 ООО «РН-Пурнефтегаз» ЦПС Барсуковского месторождения	—	1 экз.
Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 565	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти (СИКН) № 565 на ЦПС Барсуковского месторождения ООО «РН-Пурнефтегаз», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № ФР.1.29.2022.44810.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16. ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учёте используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Инженерно-производственная фирма Вектор»
(ЗАО «ИПФ «Вектор»)
ИНН 7203256184
Адрес: 625031, г. Тюмень, ул. Шишкова, д. 88
Телефон: (3452) 388-720
Факс: (3452) 388-727,
E-mail: sekretar@ipfvektor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)
Адрес: 625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88
Телефон: (3452) 500-532
Web-сайт: <https://тцсм.рф>
E-mail: info@csm72.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311495.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 55482-13

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ООО «УГМК-Сталь» в г. Тюмени «Металлургический завод по производству сортового проката»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ООО «УГМК-Сталь» в г. Тюмени «Металлургический завод по производству сортового проката» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Филиала ООО «УМК-Сталь» - «Металлургический завод «Электросталь Тюмени», сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленные на присоединениях, указанных в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 со встроенным источником точного времени и каналобразующую аппаратуру.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ИВК, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. На основании средних значений мощности вычисляются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер ИВК), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее, оформление справочных и отчетных документов.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из счетчиков электрической энергии осуществляется посредством локально вычислительной сети (ЛВС). При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт счетчиков.

Сервер АИИС КУЭ ежесуточно формирует и отправляет по основному каналу связи, организованному на базе сети интернет в виде сообщений электронной почты отчеты с результатами измерений на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВКЭ входит устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 со встроенным источником точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС/GPS. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений астрономического времени не более $\pm 0,2$ с/сут.

Сравнение шкалы времени УСПД со временем встроенного источника точного времени происходит непрерывно встроенным программным обеспечением. Коррекция производится автоматически при отклонении шкалы времени встроенного источника точного времени со временем УСПД на величину равную или более 0,2 с.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСПД осуществляется при каждом сеансе связи встроенным программным обеспечением сервера ИВК по ЛВС. Корректировка шкалы времени сервера ИВК производится по достижении допустимого расхождения шкал времени сервера и УСПД равного или более 2 с. Сличение шкал времени УСПД и счетчиков осуществляется при каждом сеансе связи (каждые 30 минут). Корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении с временем УСПД ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) факта коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер ЭПК886/12. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», установленное на сервере АИИС КУЭ. Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера» 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 «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПК «Энергосфера» представлены в таблице 1. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, приведенные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и основные метрологические характеристики

Номер ИИК	Наименование объекта учета	Средство измерений		УСПД	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, Рег. №			Границы интервала основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях $(\pm\delta)$, %
1	2	3	4	5	6	7	8
01	ПС 220 кВ ТММЗ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Тюмень - ТММЗ II цепь	ТТ	ТВ 1500/5; кл.т. 0,2S Рег. № 46101-10	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	0,7	2,0
		ТН	СРВ 72-800 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 Рег. № 47844-11		Реактивная	1,5	3,7
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				
02	ПС 220 кВ ТММЗ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Тюмень - ТММЗ I цепь	ТТ	ТВ 1500/5; кл.т. 0,2S Рег. № 46101-10		Активная	0,7	2,0
		ТН	СРВ 72-800 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 Рег. № 47844-11		Реактивная	1,5	3,7
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
03	ПС 220 кВ ТММЗ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Тюменская ТЭЦ-2 - ТММЗ I цепь	ТТ	ТВ 1500/5; кл.т. 0,2S Рег. № 46101-10	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	0,7	2,0
		ТН	СРВ 72-800 220000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 47844-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		Реактивная	1,5	3,7
04	ПС 220 кВ ТММЗ, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Тюменская ТЭЦ-2 - ТММЗ II цепь	ТТ	ТВ 1500/5; кл.т. 0,2S Рег. № 46101-10		Активная	0,7	2,0
		ТН	СРВ 72-800 220000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 47844-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		Реактивная	1,5	3,7
05	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 4	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
06	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 5	ТТ	ТОЛ-10-I 2000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11		Реактивная	2,7	5,2
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				
07	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 7	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11		Реактивная	2,7	5,2
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				
08	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 11	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11		Реактивная	2,7	5,2
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
09	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 12	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
10	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 19	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
11	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 20	ТТ	ТОЛ-10-I 2000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 21	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
13	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 28	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
14	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 29	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 31	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11		Реактивная	2,7	5,2
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				
16	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 33	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11		Реактивная	2,7	5,2
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				
17	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 34	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11		Реактивная	2,7	5,2
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 36	ТТ	ТОЛ-10-I 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
19	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 37	ТТ	ТОЛ-10-I 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
20	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 39	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 47	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
22	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 48	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		Реактивная	2,7	5,2
23	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 49	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 50	ТТ	ТОЛ-10-I 100/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
25	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 52	ТТ	ТОЛ-10-I 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
26	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 54	ТТ	ТОЛ-10-I 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
27	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-10 кВ, яч. 56	ТТ	ТОЛ-10-I 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,1
		ТН	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 46738-11				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,2
28	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-35 кВ, яч. 2	ТТ	LZZB9 1500/5; кл.т. 0,5S Рег. № 81834-21		Активная	1,1	3,0
		ТН	JDZX9-35R 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ кл.т. 0,5 Рег. № 81833-21				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,1
29	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-35 кВ, яч. 4	ТТ	LZZB9 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 81834-21		Активная	1,1	3,0
		ТН	JDZX9-35R 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ кл.т. 0,5 Рег. № 81833-21				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		Реактивная	2,7	5,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
30	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-35 кВ, яч. 13	ТТ	LZZB9 1500/5; кл.т. 0,5S Рег. № 81834-21	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Активная	1,1	3,0
		ТН	JDZX9-35R 35000/√3/100/√3, кл.т. 0,5 Рег. № 81833-21		Реактивная	2,7	5,1
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				
31	ПС 220 кВ ТММЗ, ЗРУ-35 кВ, яч. 15	ТТ	LZZB9 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 81834-21		Активная	1,1	3,0
		ТН	JDZX9-35R 35000/√3/100/√3 кл.т. 0,5 Рег. № 81833-21		Реактивная	2,7	5,1
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08				
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с						±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Примечания: 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 электроэнергии на интервале времени 30 минут. 3 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик. 4 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов. 5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений. 7 Допускается замена техническими актами в других случаях, указанных в п. 4.2 МИ 2999-2022. 8 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.							

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	31
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков электроэнергии	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1 – 31 - коэффициент мощности, $\cos\phi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК №№ 1 – 4, 28 – 31 - для счетчиков ИК №№ 5 – 27 - для УСПД - для сервера	от 90 до 110 от 2 до 120 0,8 _{емк} от -40 до +70 от +15 до +30 от +10 до +30 от +15 до +30 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.02М:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>УСПД ЭКОМ 3000:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>сервер:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	140 000 2 220 000 2 75 000 2 80 000 1
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счётчике;
 - пропадание напряжения пофазно.
- журнал УСПД:
- параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение УСПД.

журнал сервера:

- параметрирования;
- замены счетчиков;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищённость применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на УСПД;
- пароль на сервере, АРМ.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
1	2	3
Измерительный трансформатор напряжения	СРВ 72-800	6
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ	12
Измерительный трансформатор напряжения	JDZX9-35R	6

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
1	2	3
Измерительный трансформатор тока	ТВ	12
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-I	69
Измерительный трансформатор тока	LZZB9	12
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02М.03	27
Сервер АИИС КУЭ		1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ЭПК886/12-1.ФО.02	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведен в документе «Метод измерений» приведен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ООО «УГМК-Сталь» в г. Тюмени «Металлургический завод по производству сортового проката», аттестованном ФГУП «ВНИИМС».

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

Закрытое акционерное общество «Энергопромышленная компания» (ЗАО «ЭПК»)
ИНН 6661105959
Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, д. 96-В
Телефон: +7 (343) 251 19 96
E-mail: eic@eic.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77
Факс: (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 78108-20

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя, сервер базы данных обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь, программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC (SU), результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут);

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованиям повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

- передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

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

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

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

- предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчика по техническим средствам приема-передачи данных поступает на сервер обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь, где осуществляется обработка, формирование и хранение измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь при помощи ПО осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» с электронной подписью (ЭП) и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Дополнительно сервер обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленного формата от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ)

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC(SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ типа УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкал времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация шкалы времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь и шкалы времени УСВ-3 осуществляется при каждом цикле сравнения независимо от величины расхождения показаний шкал времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь и УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь на величину более чем ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которое было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 418. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.1, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПК «Энергосфера», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ				
	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/35/6 "Выползово", ВЛ-110 кВ "Валдайская-1"	ТГФ-110Ш кл.т. 0,2S КТТ=300/5 рег. № 49114-12	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 КТН=110000/√3/100/√3 рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	УСВ-3 рег. № 51644-12
2	ПС 110/35/10 кВ "Выползово", ОВ-110 кВ	ТВИ-110 кл.т. 0,2S КТТ=300/1 рег. № 30559-05	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 КТН=110000/√3/100/√3 рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
3	ПС 110 кВ Выползово, ЗРУ-6 кВ, яч.22, В 6 кВ КВЛ №22	ТЛК-СТ-10 кл.т. 0,5S КТТ=100/5 рег. № 58720-14	НАМИ-10 кл.т. 0,2 КТН=6000/100 рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	
4	ПС 110 кВ Выползово, ЗРУ-6 кВ, яч.17, В 6 кВ КВЛ №17	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 КТТ=100/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6 кл.т. 0,5 КТН=6000/100 рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	
5	ПС 110 кВ Выползово, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Выползово-ПС № 2	ТФН-35М кл.т. 0,5 КТТ=200/5 рег. № 3690-73	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т. 0,5 КТН=35000/100 рег. № 19813-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 35 кВ Насакино, КРУН 10 кВ, В 10 кВ КЛ №04	ТПЛ-10с кл.т 0,5 Ктт=50/5 рег. № 29390-05	НТМИ-10 кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	УСВ-3 рег. № 51644-12
7	ПС 110 кВ Елисеево, ВЛ 110 кВ Елисеево- Труд	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт=100/5 рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное утвержденного типа.
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,87	1,6	1,1	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,87	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
3 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	1,0	2,0	1,1	0,9	0,9
	0,87	2,3	1,4	1,0	1,0
	0,5	4,8	2,9	2,0	2,0
4-7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,87	-	2,5	1,5	1,2
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,87	4,0	2,5	1,9	1,8
	0,5	2,7	1,8	1,4	1,3
2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,87	2,7	1,9	1,5	1,5
	0,5	1,6	1,2	1,0	0,9
3 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,87	5,8	3,4	2,3	2,2
	0,5	3,2	2,0	1,4	1,4
4, 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,87	-	5,8	3,2	2,5
	0,5	-	2,9	1,8	1,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5, 7	0,87	-	5,7	3,2	2,5
(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,5	-	3,0	1,8	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	1,0	2,0	1,6	1,5	1,5
	0,87	2,1	1,7	1,7	1,7
	0,5	2,8	2,5	2,2	2,2
2	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,87	1,4	1,4	1,0	1,0
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
3	1,0	2,4	1,7	1,5	1,5
	0,87	2,7	1,9	1,7	1,7
	0,5	5,0	3,3	2,5	2,5
4-7	1,0	-	2,3	1,7	1,6
	0,87	-	2,9	2,0	1,8
	0,5	-	5,7	3,4	2,7
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5 \%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1	0,87	5,9	3,5	2,4	2,3
	0,5	4,0	2,6	2,0	1,9
2	0,87	3,5	2,2	1,7	1,7
	0,5	2,2	1,5	1,2	1,2
3	0,87	7,3	4,2	2,7	2,6
	0,5	4,4	2,8	2,0	2,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
4, 6	0,87	-	6,3	3,6	2,8
(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,5	-	3,5	2,3	2,1
5, 7	0,87	-	6,6	4,5	4,1
(ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,5	-	4,3	3,5	3,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера, УССВ ИВК	от 90 до 110 от 2(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (36697-12): - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 (27524-04): - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Устройство синхронизации времени УСВ-3: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	165000 2 90000 2 45000 2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

–резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
в журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФ-110Ш	3
Трансформатор тока	ТВИ-110	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТФН-35М	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	2
Трансформатор тока	ТФНД-110М	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	5
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройств синхронизации времени	УСВ-3	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.418 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт». Методика измерений аттестована ООО «МЦМО», регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройСервис»
(ООО «ЭССС»)
ИНН 7706292301
Адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 4А, оф. 204
Телефон: +7 (4922) 47-09-37, 47-09-36, 47-09-34
Факс: +7 (4922) 47-09-37

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ Ростест-Москва)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 85826-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси УПСВ «Кодяковская» (на выходе «Карбон») АО «Оренбургнефть»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси УПСВ «Кодяковская» (на выходе «Карбон») АО «Оренбургнефть» предназначена для автоматизированного измерения массового расхода и массы нефти в составе нефтегазоводяной смеси, определения массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси.

Описание средства измерений

Принцип действия системы измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси УПСВ «Кодяковская» (на выходе «Карбон») АО «Оренбургнефть» (далее – СИКНС) основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефтегазоводяной смеси с применением преобразователей массового расхода. Выходные электрические сигналы с преобразователей массового расхода поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу нефтегазоводяной смеси по реализованному в нем алгоритму. Масса балласта определяется расчетным путем с использованием результатов измерений массовой доли механических примесей, массовой концентрации хлористых солей, массовой доли воды. Масса нетто нефтегазоводяной смеси определяется как разность массы нефтегазоводяной смеси и массы балласта.

СИКНС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, скомплектованный из компонентов серийного отечественного и импортного производства. Монтаж и наладка СИКНС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на СИКНС и ее компоненты. СИКНС состоит из блока фильтров (далее - БФ), блока измерительных линий (далее – БИЛ), блока измерений параметров нефтегазоводяной смеси (далее – БИК), узла подключения передвижной поверочной установки (далее - УППУ), системы дренажа и системы сбора и обработки информации (далее – СОИ). БИЛ состоит из одной рабочей измерительной линии (далее – ИЛ 1) и одной контрольно-резервной (далее – ИЛ 2). БИК выполняет функции оперативного контроля и автоматического отбора проб для лабораторного контроля показателей качества нефти.

В состав СИКНС входят измерительные компоненты утвержденного типа, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКНС

Наименование измерительного компонента	Кол-во, шт. (место установки)	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчик-расходомер массовый Micro Motion	1 (ИЛ 1), 1 (ИЛ 2)	45115-16
Датчик давления Метран-150	4 (БФ), 2 (БИЛ), 1 (БИК)	32854-13
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270-Ех	2 (БИЛ), 1 (БИК)	21968-11
Влагомер сырой нефти ВСН-АТ	2 (БИК)	62863-15
Преобразователь плотности и расхода CDM	1 (БИК)	63515-16
Счетчик нефти турбинный МИГ	1 (БИК)	26776-08
Комплекс измерительно-вычислительный ИМЦ-07	1(СОИ)	53852-13

Допускается применение следующих средств измерений, находящихся на хранении/в резерве:

- влагомер сырой нефти ВСН-2, рег. № 24604-12.

В состав СИКНС входят показывающие средства измерений давления и температуры нефтегазоводяной смеси утвержденных типов.

На рис. 1 приведена фотография внешнего вида СИКНС и место расположения маркировочной таблички.



Маркировочная табличка

Рисунок 1 - Внешний вид СИКНС

Заводской номер СИКНС нанесен на маркировочную табличку, закрепленную на стене помещения СИКНС, лазерной гравировкой. Формат нанесения заводского номера – цифровой. Нанесение знака поверки на СИКНС не предусмотрено.

Пломбирование СИКНС не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) СИКНС обеспечивает реализацию функций СИКНС.

ПО СИКНС реализованное в автоматизированном рабочем месте оператора – ПО «АРМ оператора «ФОРВАРД» (далее – АРМ оператора).

ПО СИКНС защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств: реализованы система паролей доступа, авторизация пользователей, криптографические методы защиты. Уровень защиты ПО СИКНС «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО СИКНС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКНС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО АРМ оператора	ПО ИВК
Идентификационное наименование ПО	ArmA.dll ArmMX.dll ArmF.dll	EMC07.Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.0.0.1 4.0.0.2 4.0.0.2	PX.7000.01.09
Цифровой идентификатор ПО	8B71AF71 0C7A65BD 96ED4C9B	1B8C4675
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики СИКНС, включая показатели точности и физико-химические свойства измеряемой среды, приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКНС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода, т/ч	от 40 до 145
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси, %	± 0,25

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти при измерениях объемной доли воды в нефтегазоводяной смеси влагомером, %:	
- в диапазоне содержания объемной доли воды от 0,01 % до 5 % включ.	±0,35
- в диапазоне содержания объемной доли воды св. 5 % до 10 % включ.	±0,4
- в диапазоне содержания объемной доли воды св. 10 % до 20 % включ.	±1,5
- в диапазоне содержания объемной доли воды св. 20 % до 50 % включ.	±2,5
- в диапазоне содержания объемной доли воды св. 50 % до 70 % включ.	±5,0
- в диапазоне содержания объемной доли воды св. 70 % до 85 % включ.	±15,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики СИКНС и измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С:	от -40 до + 50
- температура окружающей среды (блок-бокс), °С	от +5 до + 25
- относительная влажность, %	от 30 до 100
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10
Режим работы СИКНС	Непрерывный
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В	380±38
- частота питающей сети, Гц	50±1
Измеряемая среда со следующими параметрами:	Нефтегазоводяная смесь
- избыточное давление измеряемой среды, МПа	
- минимальное	до 1,0
- рабочее	2,2
- максимальное	4,25
- температура измеряемой среды, °С	от +5 до +50
- кинематическая вязкость измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры измеряемой среды, мм ² /с	до 6,3
- плотность обезвоженной дегазированной нефтегазоводяной смеси, приведенная к стандартным условиям, кг/м ³	846
- плотность пластовой воды, измеренная в лаборатории, кг/м ³	1168
- объемная доля воды, %	от 0,01 до 85
- массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³	до 400
- массовая доля механических примесей, %	до 0,01
- содержание свободного газа	не допускается

Знак утверждения типа

наносится справа в нижней части титульного листа инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИКНС приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность СИКНС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси УПСВ «Кодяковская» (на выходе «Карбон») АО «Оренбургнефть», зав. № 6623	-	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	П1-01.05 ИЭ-126 ЮЛ-412	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Инструкция. ГСИ. Масса нефти в составе нефтегазоводяной смеси. Методика измерений системой измерений количества и параметров нефти сырой на УПСВ «Кодяковская», утверждена ООО Центр Метрологии «СТП», (регистрационный номер ФР.1.29.2017.27222).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Акционерное общество «Оренбургнефть» (АО «Оренбургнефть»)

ИНН 5612002469

Юридический адрес: 461046, Оренбургская обл., г. Бузулук, ул. Магистральная, д. 2

Изготовитель

Акционерное общество «ГМС Нефтемаш» (АО «ГМС Нефтемаш»)

ИНН 7204002810

Адрес: 625003, г. Тюмень, ул. Военная, д. 44

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИК «СИБИНТЕК»
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Адрес (место нахождения): 446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Научная, д. 3, стр. 6

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное ш., д. 1, стр. 1

Телефон: +7(846) 205-80-77

Web-сайт: sibintek.ru

E-mail: Povolzhye@sibintek.ru

в части вносимых изменений

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843)272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 75866-19

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства мониторинга «УМ-31 SMART»

Назначение средства измерений

Устройства мониторинга «УМ-31 SMART» (далее - устройства), предназначены для работы в системе учета энергоресурсов. Устройства осуществляют сбор показаний с концентраторов и приборов учета энергоресурсов (далее - ПУ) и передачу консолидированной информации по сети GSM и USB/Ethernet.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллера заключается в сборе данных об учете энергоресурсов (электроэнергии, тепловой энергии, газа, воды и других энергоресурсов) с соответствующих вычислителей, корректоров, расходомеров, счетчиков, поддерживающих открытые протоколы обмена данных по цифровым интерфейсам.

Устройства предназначены для работы в составе автоматизированных системы учета энергоресурсов и организации связи с центром сбора, обработки и хранения информации.

Конструктивно устройство выполнено в пластиковом корпусе для установки на DIN-рейку. В корпусе размещена микропроцессорная плата, предназначенная для организации работы внешних интерфейсов, а также обработки и подготовке полученных данных для хранения их во внутренней памяти устройства и дальнейшей передачи на верхний уровень. На плате установлены разъемы для обеспечения внешних подключений и элементы индикации работы устройства.

Область применения устройств - промышленные и приравненные к ним предприятия и организации, поставляющих и потребляющих энергоресурсы, а также бытовой сектор.

Общий вид устройства приведен на рисунке 1, места для нанесения пломбировочных наклеек указаны на рисунке 2.

Заводские номера наносятся в цифровом формате на лицевой панели устройств на специальной наклейке, как показано на рисунке 1.

Знак поверки наносится в этикетку устройства или в свидетельство о поверке в виде оттиска.



Рисунок 1 – Общий вид устройств

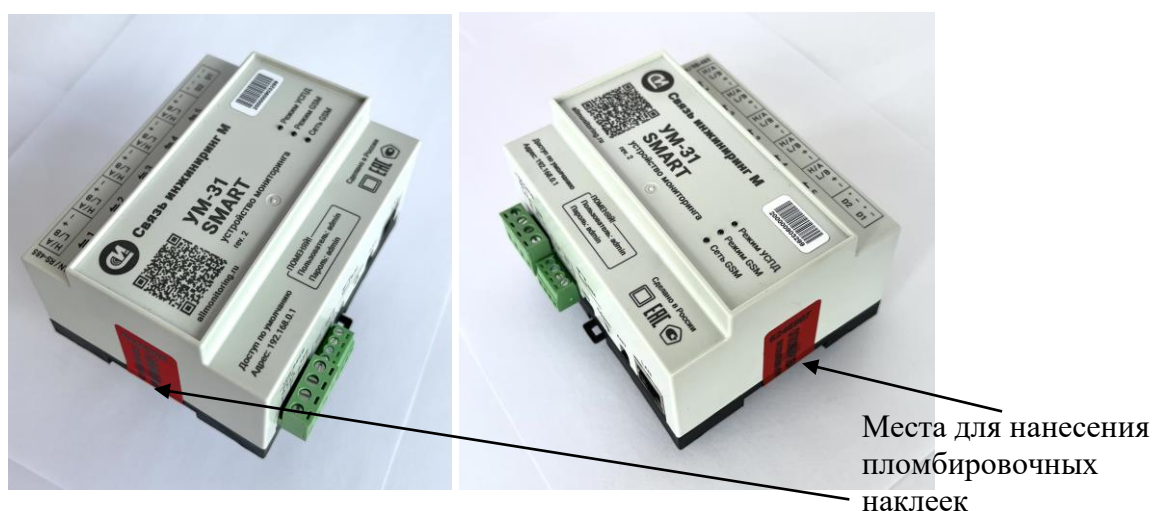


Рисунок 2 – Места нанесения пломбировочных наклеек на боковые поверхности устройства

Программное обеспечение

Устройства имеют внешнее и встроенное программное обеспечение (далее по тексту - ПО), разработанные предприятием-изготовителем.

Внешнее ПО является метрологически не значимым и обеспечивает возможность конфигурирования и настройки устройства пользователем.

Встроенное ПО состоит из операционной системы реального времени и пакета программ, с выделенной метрологической частью, обеспечивающих функционирование устройства.

Характеристики программного обеспечения приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	Конфигуратор устройств мониторинга
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже версии 6.5.3.3
Цифровой идентификатор ПО	—
Другие идентификационные данные	СВИОМ.424939.056

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	–
Идентификационное наименование ПО	ВПО um31smart
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v. 1.0
Цифровой идентификатор ПО	СВЮМ.468266.162ВПО
Другие идентификационные данные	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение, В	от 176 до 264
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сут	±2

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Количество опрашиваемых приборов, не более	1275
Глубина хранения данных в энергонезависимой памяти, мес	12
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	80
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -40 до +80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 107 (от 630 до 800)
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	105×106×58
Масса, кг, не более	0,35
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	150 000
Среднее время восстановления, ч, не более	24
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится в этикетку, в разделе «Свидетельство о поверке»; на самоклеющейся пленке способом термопечати на термопринтере, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность устройств представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Устройства мониторинга «УМ-31 SMART»	СВЮМ.468266.162	1
Антенна (в зависимости от заказа)	ADA-0070-SMA	1
Руководство по эксплуатации	СВЮМ.468266.162 РЭ	1
Методика поверки (высылается по запросу)	–	1
Этикетка	СВЮМ.468266.162 ЭТ	1
Упаковка	СВЮМ 323229.093	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации СВЮМ.468266.162 РЭ в п.6 «Порядок установки».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ IEC 61107-2011 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными;

ГОСТ 28906-91 Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель;

ТУ 26.51.43-036-76426530-2019г. Устройства мониторинга «УМ-31 SMART». Технические условия.

Изготовитель

Акционерное Общество «Связь инжиниринг М» (АО «Связь инжиниринг М»)

ИНН 76426530

Адрес: 115201, г. Москва, вн.тер. г. муниципальный округ Нагатино-Садовники, пр-д Каширский, д. 13, помещ. XVI-31

Телефон/факс: 9 (495) 640-47-53

E-mail: info@allmonitoring.ru

Web-сайт: www.allmonitoring.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): 8 (495) 655-30-87

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

Регистрационный № 75380-19

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные измерительные
ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV (далее по тексту – системы) предназначены для воспроизведения напряжения постоянного и переменного токов, воспроизведения силы постоянного тока, измерений напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току и электрической ёмкости, сопротивления изоляции электрических цепей и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей.

Описание средства измерений

Функционально системы выполнены по магистрально-модульному принципу, комплектующие систем выполнены на основе стандартов VXI, LXI или AXIe (в зависимости от исполнения). Метрологические характеристики системы определяются типом измерителя (на основе стандартов VXI или LXI).

Системы построены на базе универсального измерительного канала (УИК), выполняющего следующие функции:

- воспроизведение напряжения постоянного и переменного токов;
- воспроизведение силы постоянного тока;
- измерение напряжения постоянного тока;
- измерение напряжения переменного тока;
- измерение электрического сопротивления по двухпроводной и четырехпроводной схемам измерений;
- измерение электрической ёмкости;
- измерение сопротивления изоляции и проверки электрической прочности изоляции электрических цепей.

Конструктивно системы представляют собой стойки электронные с установленными в них блоками электронными, коммутатором Ethernet и прикрепленными к стойкам коммутационными панелями. Блоки электронные представляют собой крейты (базовые блоки) с установленными в них функциональными модулями.

В состав функциональных модулей входят:

- модуль общесистемного интерфейса (для систем, содержащих функциональные модули стандарта VXI, AXIe, LXI);
- модуль (прибор) измерителя, предназначенного для воспроизведения и измерений напряжения и силы тока с целью определения электрических параметров объекта контроля;
- модуль высоковольтного коммутатора.

В системах могут быть установлены различные модули высоковольтного коммутатора. Тип и количество установленных модулей высоковольтного коммутатора определяется количеством каналов и электрическими параметрами каналов (значениями коммутируемых токов и напряжений).

Управление работой системы осуществляется персональной электронной вычислительной машиной (ПЭВМ), связанной с системой общесистемной информационной магистралью.

Принцип действия УИК при воспроизведении напряжения постоянного тока и силы постоянного тока основан на линейном регулировании выходного напряжения при помощи транзисторного усилителя, охваченного петлёй отрицательной обратной связи. Усилитель имеет

два аналоговых управляющих входа: вход задания уровня ограничения выходного напряжения и вход задания уровня ограничения выходного тока. Задание уровней ограничения напряжения и

тока производится при помощи напряжения на выходах ЦАП. Усилитель имеет две петли отрицательной обратной связи: по напряжению и по току. В качестве датчика силы тока используется шунт.

Принцип действия УИК при измерении напряжения постоянного тока основан на преобразовании входного напряжения постоянного тока при помощи входного делителя или усилителей и аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины входного напряжения постоянного тока в двоичный цифровой код с последующим расчетом измеренного значения.

Принцип действия УИК при измерении напряжения переменного тока основан на преобразовании среднеквадратического значения напряжения переменного тока в пропорциональное напряжение постоянного тока и его последующего измерения.

Принцип действия УИК при измерении электрического сопротивления основан на аналогово-цифровом преобразовании напряжения постоянного тока, образующемся на нагрузке при прохождении тока с известным значением, и вычислении значения сопротивления постоянному току по известной зависимости. Измерение сопротивления постоянному току цепи обеспечивается по двухпроводной или четырехпроводной схемам путем последовательных измерений сопротивлений отдельных участков цепи, заключенных между опорным и рабочими каналами, соединенными с этой цепью, выделении среди полученных значений максимального значения и запоминания выделенного значения как сопротивления цепи.

Принцип действия УИК при воспроизведении напряжения постоянного тока в режиме измерений сопротивления изоляции и при воспроизведении напряжения постоянного и переменного тока в режиме проверки прочности изоляции принцип действия УИК основан на регулировании выходного напряжения на выходе высокочастотного импульсного преобразователя с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ), выпрямлении импульсного напряжения и его фильтрации с последующим сравнением его со значением опорного напряжения. Форма напряжения на выходе источника (напряжение постоянного тока или напряжение переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц) определяется формой напряжения на выходе источника опорного напряжения, задаваемого при помощи цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Источник обеспечивает плавное нарастание и спад выходного напряжения с заданием времени нарастания/спада (включения/выключения источника) и времени выдержки испытательного напряжения.

Принцип действия УИК при измерении сопротивления изоляции заключается в приложении к испытываемой цепи напряжения постоянного тока, измерении величины этого напряжения, измерении значения тока утечки изоляции и дальнейшем программном расчёте сопротивления изоляции. При превышении максимального значения тока утечки регистрируется пробой изоляции, и испытание автоматически прекращается.

Принцип действия УИК в режиме проверки прочности изоляции при приложении испытательного напряжения постоянного или переменного тока заключается в приложении к испытываемой цепи соответствующего испытательного напряжения с последующим измерением тока утечки изоляции. При превышении заданного максимального значения тока утечки изоляции регистрируется пробой изоляции, и испытание автоматически прекращается.

Принцип действия УИК с VХI измерителем при измерении электрической ёмкости основан на измерении времени переходного процесса заряда ёмкости до заданного уровня напряжения при заданном постоянном токе и дальнейшем программном расчёте ёмкости.

Принцип действия УИК с LXI измерителем при измерении электрической ёмкости основан на подаче напряжения переменного тока частотой 1 кГц и измерения значений среднеквадратичного значения напряжения на измеряемой емкости и среднеквадратичного значения тока, протекающего через измеряемую емкость, а также угла сдвига фаз между напряжением и током. Значение емкости вычисляется исходя из измеренных значений тока, напряжения и угла сдвига фаз.

Системы выпускаются в модификациях, отличающихся между собой составом, диапазонами и погрешностями воспроизведения и измерений величин в зависимости от количества соответствующих каналов (точек контроля), и имеющих следующее обозначения:

ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV,

где «XXX» - тип используемого измерителя, «NNN» - порядковый номер системы, «KKKKK» - количество каналов (точек контроля), «VVVV» - максимальное воспроизводимое значение напряжения постоянного тока в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Обозначение модификаций систем

Внешний вид систем на основе стандарта LXI приведен на рисунке 2, внешний вид систем на основе стандарта VXI приведен на рисунке 3. Места нанесения заводского номера и знака поверки предусмотрены на боковой панели стоек электронных систем, включающих до 4600 каналов, и на передней панели стоек электронных систем, включающих более 4600 каналов.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде опломбирования функциональных модулей, установленных в базовый блок, этикеткой с клеймом ОТК, закрепленной клеем на боковой стенке модуля поверх головки одного из винтов крепления стенки к корпусу и сверху закрытой прозрачной липкой лентой, обеспечивающей контроль целостности этикетки с клеймом. Схема пломбировки функциональных модулей приведена на рисунке 4.

Места нанесения заводского номера и знака поверки



Рисунок 2 – Внешний вид систем на основе стандарта LXI, включающих до 4600 каналов (слева) и более 4600 каналов (справа)

Места нанесения заводского номера и знака поверки



Рисунок 3 – Внешний вид систем на основе стандарта VXI, включающих до 4600 каналов (слева) и более 4600 каналов (справа)



Рисунок 4 – Схема пломбировки функциональных модулей

Программное обеспечение

Система работает под управлением программного обеспечения (ПО), которое выполняет следующие функции:

- управление модулями системы;
- считывание из модулей измерительной информации;
- протоколирование измерительной информации.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файлы библиотеки математических функций un9110math.dll, afc9110math.dll, Povcalc.dll.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	un9110math.dll	afc9110math.dll	Povcalc.dll
Идентификационное наименование ПО	un9110math.dll	afc9110math.dll	Povcalc.dll
Номер версии ПО (идентификационный код)	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	37B963D3	936D54CC	957294D4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем на основе стандарта LXI (ТЕСТ-9110-LXI-NNN-KKKKK-VVVV)

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока U_B , В ¹⁾	от 0,1 до 30 от 25 до 100 от 101 до 2120 от 2121 до 3500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока U_B , В: в диапазоне от 0,1 до 30 В включ. в диапазоне от 25 до 100 В включ. в диапазоне от 101 до 2120 В включ. в диапазоне от 2121 до 3500 В	$\pm(0,002 \cdot U_B + 0,03)$ $\pm(0,01 \cdot U_B + 1)$ $\pm(0,01 \cdot U_B + 2)$ $\pm(0,01 \cdot U_B + 5)$
Диапазоны воспроизведений среднеквадратического значения напряжения переменного тока с частотой 50 Гц, В	от 25 до 750 от 25 до 1500 от 25 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %	± 2
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока I_B , мА	от 0,1 до 100 от 101 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мА: в диапазоне от 0,1 до 100 мА в диапазоне от 101 до 2000 мА	$\pm(0,005 \cdot I_B + 0,01)$ $\pm(0,005 \cdot I_B + 1)$
Диапазон измерений электрической ёмкости, нФ	от 0,1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %: в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^4$ нФ включ. в диапазоне св. $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^7$ нФ	± 5 ± 10
Диапазон измерений сопротивления изоляции $R_{\text{изм.изол}}$, Ом	от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^{10}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, % для систем с количеством каналов до 4600 включ.: в диапазоне от 0,1 до 499 МОм в диапазоне от 500 до 10000 МОм для систем с количеством каналов св. 4600	$\pm(1 + k \cdot R_{\text{изм.изол}} / U_{\text{исп}})^{2)}$ $\pm(2 + k \cdot R_{\text{изм.изол}} / U_{\text{исп}})^{2)}$ $\pm(4 + 2 k \cdot R_{\text{изм.изол}} / U_{\text{исп}})^{2)}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока $U_{\text{изм}}$, В	± 700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: в диапазоне от -0,1 до +0,1 В в диапазоне от -1 до +1 В в диапазоне от -10 до +10 В в диапазоне от -100 до +100 В в диапазоне от -700 до +700 В	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0002)$ $\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,002)$ $\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,02)$ $\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,2)$ $\pm(0,003 \cdot U_{\text{изм}} + 0,3)$
Диапазоны измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В	от 1 до 10 от 1 до 100 от 1 до 700
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, %	± 5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом	от 0,001 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 0,0003)$
Для систем с количеством каналов до 4600 включительно	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току $R_{\text{изм}}$ по двухпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $5 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, Ом: в диапазоне от 0,1 до 1 Ом включ. в диапазоне св. 1 до 10^7 Ом включ. в диапазоне св. 10^7 до $5 \cdot 10^8$ Ом включ.	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03)$ $\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 0,2)$ $\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}})$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току $R_{\text{изм}}$ по четырёхпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, Ом в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10^7 Ом включ. в диапазоне св. 10^7 до $5 \cdot 10^8$ Ом включ.	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 0,002)$ $\pm(0,1 \cdot R_{\text{изм}})$
Для систем с количеством каналов свыше 4600	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току $R_{\text{изм}}$ по двухпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, Ом: в диапазоне от 0,1 до 1 Ом включ. в диапазоне св. 1 до 10^6 Ом включ.	$\pm(0,004 \cdot R_{\text{изм}} + 0,03)$ $\pm(0,004 \cdot R_{\text{изм}} + 0,2)$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току $R_{\text{изм}}$ по четырёхпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, Ом	$\pm(0,004 \cdot R_{\text{изм}} + 0,002)$
1) – Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока выбирается в зависимости от максимального значения воспроизводимого напряжения постоянного тока 2) - $U_{\text{исп}}$ – установленное значение испытательного напряжения, В; $R_{\text{изм.изол}}$ – измеряемое значение сопротивления изоляции, МОм; k – коэффициент равный 1 В/МОм	

Таблица 3 – Метрологические характеристики систем на основе стандарта VXI (ТЕСТ-9110-VXI-NNN-KKKKK-VVVV)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 1 до 1050
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %: в диапазоне от 1 до 9 В в диапазоне от 10 до 1050 В	± 2 ± 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока среднеквадратического значения частотой 50 Гц, В	от 100 до 750
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, %	± 5
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА	от 5 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений электрической ёмкости, нФ	от 1 до 10^5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической ёмкости, %	± 10
Диапазон измерений сопротивления изоляции $R_{\text{изм.изол}}$, Ом	от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %: для систем с количеством каналов до 4600 включ. для систем с количеством каналов св. 4600	$\pm (3 + k \cdot R_{\text{изм.изол}} / U_{\text{исп}})^{1)}$ $\pm (5 + 2 k \cdot R_{\text{изм.изол}} / U_{\text{исп}})^{1)}$
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	± 10 ± 100 ± 700
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазоны измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В	от 1 до 10 от 1 до 100 от 1 до 700
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	± 5
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом	от 0,001 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме при заданном токе опроса 100 мА, Ом	$\pm (0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 0,0003)$
Для систем с количеством каналов до 4600 включительно	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $5 \cdot 10^8$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %: в диапазоне от 0,1 до 10 Ом включ. в диапазоне св. 10 до 100 Ом включ. в диапазоне св. 100 Ом до 1 кОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 кОм включ. в диапазоне св. 10 до 100 кОм включ. в диапазоне св. 0,1 до 1 МОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 МОм в диапазоне св. 10 до 500 МОм	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 10,0$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^8$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, %: в диапазоне от 0,01 до 10 Ом включ. в диапазоне св. 10 до 100 Ом включ. в диапазоне св. 100 Ом до 1 кОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 кОм включ. в диапазоне св. 10 до 100 кОм включ. в диапазоне св. 0,1 до 1 МОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 МОм в диапазоне св. 10 до 500 МОм	±0,20 ±0,10 ±0,10 ±0,08 ±0,08 ±0,08 ±0,20 ±10,0
Для систем с количеством каналов свыше 4600	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %: в диапазоне от 0,1 до 10 Ом включ. в диапазоне св. 10 до 100 Ом включ. в диапазоне св. 100 Ом до 1 кОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 кОм включ. в диапазоне св. 10 до 100 кОм включ. в диапазоне св. 0,1 до 1 МОм	±0,8 ±0,4 ±0,2 ±0,2 ±0,2 ±0,2
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, %: в диапазоне от 0,01 до 10 Ом включ. в диапазоне св. 10 до 100 Ом включ. в диапазоне св. 100 Ом до 1 кОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 кОм включ. в диапазоне св. 10 до 100 кОм включ. в диапазоне св. 0,1 до 1 МОм	±0,20 ±0,15 ±0,15 ±0,15 ±0,20 ±0,40
Примечание: ¹⁾ - $U_{исп}$ – установленное значение испытательного напряжения, В; $R_{изм.изол}$ – измеряемое значение сопротивления изоляции, МОм; k – коэффициент равный 1 В/МОм	
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме, %: в диапазоне от 0,1 до 10 Ом включ. в диапазоне св. 10 до 100 Ом включ. в диапазоне св. 100 Ом до 1 кОм включ. в диапазоне св. 1 до 10 кОм включ. в диапазоне св. 10 до 100 кОм включ. в диапазоне св. 0,1 до 1 МОм	±0,8 ±0,4 ±0,2 ±0,2 ±0,2 ±0,2
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, Ом	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^6$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току по четырёхпроводной схеме, %:	
в диапазоне от 0,01 до 10 Ом включ.	$\pm 0,20$
в диапазоне св. 10 до 100 Ом включ.	$\pm 0,15$
в диапазоне св. 100 Ом до 1 кОм включ.	$\pm 0,15$
в диапазоне св. 1 до 10 кОм включ.	$\pm 0,15$
в диапазоне св. 10 до 100 кОм включ.	$\pm 0,20$
в диапазоне св. 0,1 до 1 МОм	$\pm 0,40$
Примечание:	
1) - $U_{исп}$ – установленное значение испытательного напряжения, В; $R_{изм.изол}$ – измеряемое значение сопротивления изоляции, МОм; k – коэффициент равный 1 В/МОм	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Сопротивление защитного заземления, Ом, не более	0,1
Сопротивление изоляции цепи сетевого питания относительно корпуса, МОм, не менее	20
Электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания, В, не менее	1500
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 ± 22
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Максимальная потребляемая мощность, кВт·А, не более	2
Габаритные размеры стоек электронных, мм, не более:	
- ширина	800
- высота	2200
- длина	1100
Масса без учета ЗИП-О и ПЭВМ, кг, не более	500
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 22261-94 (без предъявления требований к механическим воздействиям)	2
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +35
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV	-	1 шт. *
Комплект ЗИП-О	-	1 шт.
Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV. Руководство по эксплуатации	ФТКС.411713.500 РЭ	1 экз.
Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV. Формуляр	ФТКС.411713.YYY ФО**	1 экз.
Программное обеспечение на CD (компакт-дисках)		1 шт.
* - В соответствии с заказом		
** - YYY - – последние три цифры обозначения спецификации конкретного изделия		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ФТКС.411713.500 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV.

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

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

ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

ФТКС.411713.500 ТУ Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-9110-XXX-NNN-KKKKK-VVVV. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»)
ИНН 7735126740
Фактический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д № 4801, д. 7, стр. 5
Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савёлкинский пр-д, д. 4., эт. 6, помещ. XIV, ком. 1
Телефон/факс: (495) 983-10-73
E-mail: inftest@inftest.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. 1, ком. 35,36
Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2 лит. А, помещ. I
Тел.: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.