

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95768-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные для измерений длины LMM

Назначение средства измерений

Приборы универсальные для измерений длины LMM (далее по тексту – приборы LMM) предназначены для измерений наружных линейных размеров изделий с плоскими, цилиндрическими и сферическими поверхностями.

Приборы LMM могут применяться в качестве рабочих эталонов 2-го разряда в соответствии с 3 частью Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов LMM основан на компараторном принципе Аббе, при котором ось контролируемого изделия располагается на одной линии с осью измерений X прибора LMM.

Приборы LMM выпускаются в двух модификациях LMM Gold и LMM Gold Plus.

В модификациях LMM Gold перемещение подвижной пиноли со встроенной шкалой, расположенной в передней бабке Аббе, фиксируется энкодером, а затем передается на контроллер. Контроллер обрабатывает и передает сигналы на персональный компьютер.

В модификации LMM Gold Plus вместо шкалы в подвижной пиноле используется лазерный интерферометр, который контролирует как перемещение подвижной пиноли, так и передней бабки Аббе. Отраженный сигнал от интерферометра поступает на блок интерферометра для дальнейшего преобразования и далее на контроллер. Контроллер обрабатывает и передает сигналы на персональный компьютер.

Приборы LMM представляют собой однокоординатные по оси X измерительные приборы, состоящие в базовом исполнении из гранитной плиты, передней бабки с измерительным элементом по принципу Аббе, задней бабки с пинолью, сменных измерительных насадок, предметного стола с полумоторизованным перемещением по оси Z. Для расширения возможностей приборы LMM могут быть снабжены различными приспособлениями для установки и крепления измерительных деталей, наклоняемым, поворотным или синусным столами.

Отличительными особенностями приборов LMM являются: компьютерная коррекция систематических погрешностей от влияния температуры, постоянное измерительное усилие на всем диапазоне измерений, обеспечиваемое набором грузов, а также установленные аэроэластичные подшипники для легкого перемещения передней и задней бабок.

Приборы LMM модификации LMM Gold являются механическими измерительными устройствами и имеют инкрементальную измерительную систему в диапазоне измерений от 0 до 100 мм для абсолютных измерений по оси X (свыше 100 мм измерения выполняются методом сличения). Для перемещения предметного стола по оси Y служит микрометрический винт. Перемещение стола по оси Z осуществляется в полумоторизованном режиме с помощью рукоятки, смонтированной на пульте.

Приборы LMM модификации LMM Gold выпускаются в следующих исполнениях: LMM 600 Gold, LMM-U 600 Gold, LMM 1000 Gold и LMM-U 1000 Gold, которые отличаются друг от друга диапазоном измерений и пределами допускаемой абсолютной погрешности.

Приборы модификации LMM Gold Plus имеют лазерную измерительную систему по оси X (за счет использования лазерного интерферометра), что позволяет увеличить абсолютный диапазон измерения до 525 мм. В приборах введена компьютерная коррекция систематических погрешностей от влияния температуры, давления и влажности воздуха. Для перемещения рабочего стола по оси Y служит микрометрический винт.

Приборы модификации LMM Gold Plus выпускаются в исполнении: LMM 800 Gold Plus.

Нанесение знака поверки на приборы LMM не предусмотрено.

Серийный номер наносится на, расположенную на задней или боковой панели гранитной плиты прибора, маркировочную наклейку типографским способом. Формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.

Общий вид приборов модификации LMM Gold представлен на рисунке 1, а модификации LMM Gold Plus – на рисунке 2.

Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 3 и 4.

Пломбирование приборов LMM от несанкционированного доступа не предусмотрено.

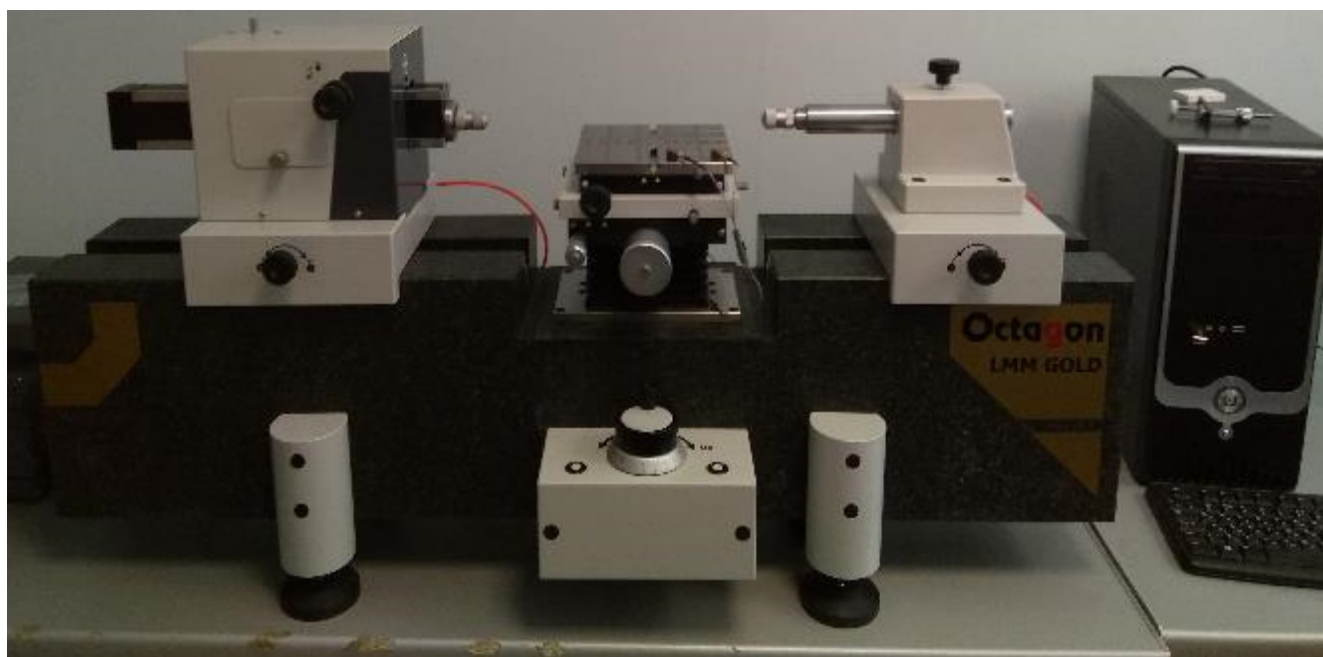


Рисунок 1 – Общий вид приборов модификации LMM Gold

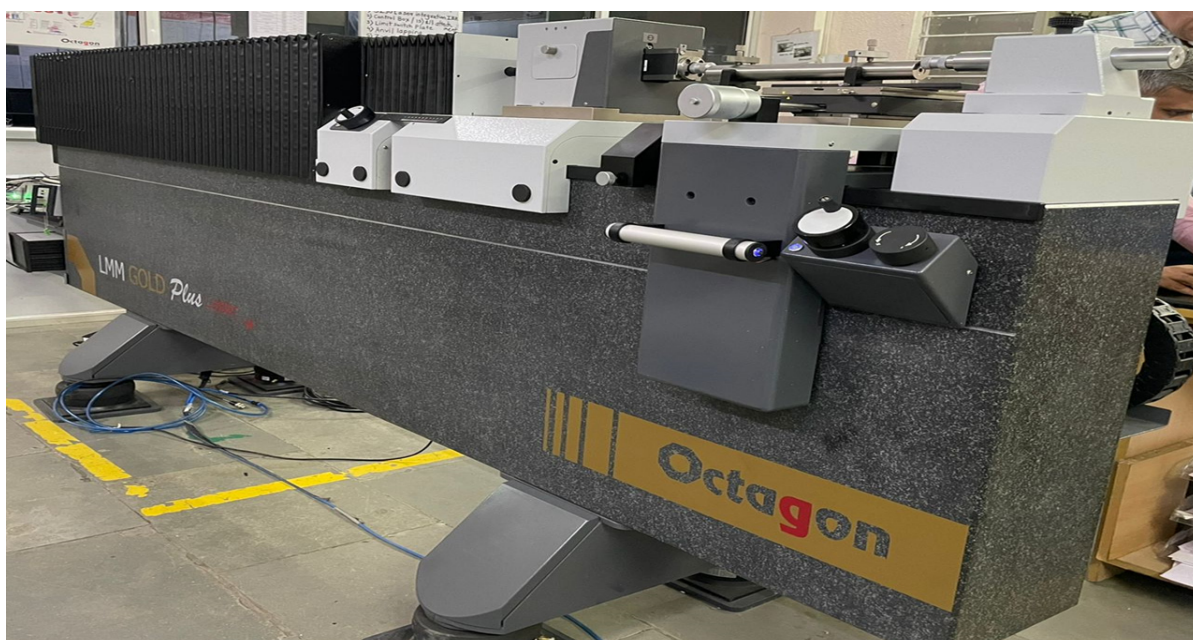


Рисунок 2 – Общий вид приборов модификации LMM Gold Plus

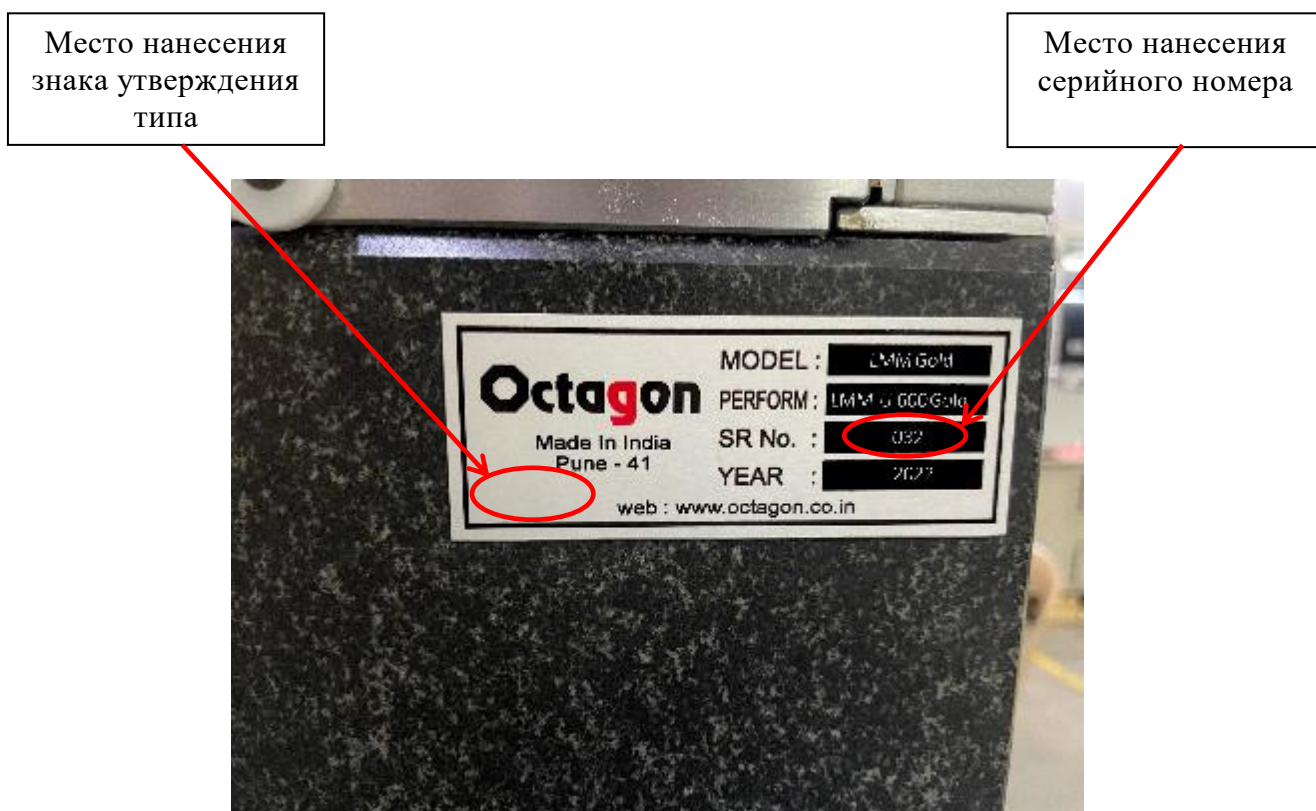


Рисунок 3 – Места нанесения знака утверждения типа и серийного номера на маркировочную наклейку приборов модификации LMM Gold

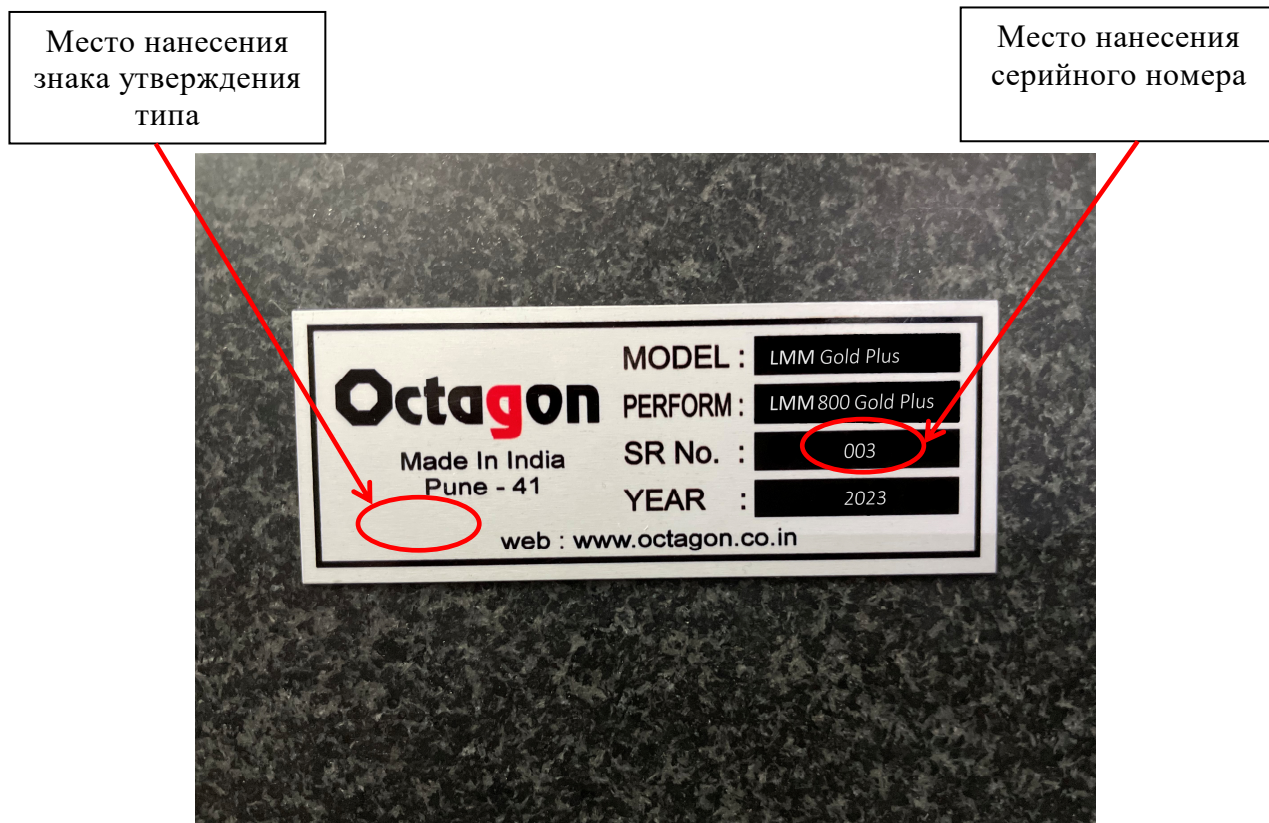


Рисунок 4 – Места нанесения знака утверждения типа и серийного номера на маркировочную наклейку приборов модификации LMM Gold Plus

Программное обеспечение

Приборы LMM имеют в своем составе встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) ULM Inspect, разработанное для конкретной измерительной задачи.

ПО ULM Inspect выполняет функции получения, преобразования, расчета и отображения данных, полученных в результате измерений.

Идентификационные данные ПО ULM Inspect приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ULM Inspect
Номер версии (идентификационный номер ПО)	4.x
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Примечание – x – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО (цифры от 1 до 9).	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню: «высокий» по Р 50.2.077-2014 для автономного ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнений				
	LMM 600 Gold	LMM-U 600 Gold	LMM 1000 Gold	LMM-U 1000 Gold	LMM 800 Gold Plus
Диапазон измерений наружных линейных размеров, мм: – прямые измерения – измерения методом сличения	от 0 до 100 от 0 до 600		от 0 до 100 от 0 до 1000		от 0 до 525 от 0 до 830
Дискретность отсчета по оси X, мкм	0,01 или 0,1				0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений наружных линейных размеров, мкм, (L - измеряемая длина, мм)	$\pm (0,1 +$ $+ L / 2000)$	$\pm (0,09 +$ $+ L / 2000)$	$\pm (0,1 +$ $+ L / 2000)$	$\pm (0,09 +$ $+ L / 2000)$	$\pm (0,1 +$ $+ L / 2000)$
Повторяемость, мкм, не более	0,05				
Номинальное значение измерительного усилия, Н: – фиксированное – регулируемое с применением грузов	0,2 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 3,0; 11,0*				
Допускаемое отклонение измерительного усилия от номинального значения, %	±15				
* Опционально.					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнений				
	LMM 600 Gold	LMM-U 600 Gold	LMM 1000 Gold	LMM-U 1000 Gold	LMM 800 Gold Plus
1	2	3	4	5	6
Параметры электрического питания: – напряжение переменного электрического тока, В – частота переменного электрического тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Габаритные размеры, мм, не более:					
– длина	1100		1500		1550
– ширина	380		380		380
– высота	500		500		500
Масса, кг, не более	180		240		350
Условия эксплуатации:					
– диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +19,5 до +20,5				
– изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 часа работы, °С, не более	0,1				
– относительная влажность воздуха, %, не более	80				
– диапазон атмосферного давления, кПа	от 97,3 до 105,3				

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	14500
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации «Приборы универсальные для измерений длины LMM. Руководство по эксплуатации» и на маркировочную наклейку прибора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Прибор универсальный для измерений длины в составе:	LMM Gold	1
	LMM Gold Plus	1
– гранитная плита	-	1
– передняя бабка Аббе	-	1
– задняя бабка с контр-пинолью	-	1
– предметный стол	-	1
– блок лазерного интерферометра (только для модификации LMM Gold Plus)	-	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Стандартный набор аксессуаров для проведения измерений	-	1
Грузы для изменения измерительного усилия: – встроенный (обеспечивает измерительное усилие 1,0 Н) – № 1 (обеспечивает измерительное усилие 1,25 Н) – № 2 (обеспечивает измерительное усилие 1,5 Н) – № 3 (обеспечивает измерительное усилие 2,0 Н) – № 4 (обеспечивает измерительное усилие 3,0 Н) – № 5 (обеспечивает измерительное усилие 11,0 Н)	- - - - - -	1 1 1 1 1 *
Руководство по эксплуатации	-	1
Персональный компьютер или ноутбук со встроенным программным обеспечением	-	1
Специализированные наборы аксессуаров для проведения соответствующих измерений*	-	в зависимости от заказа
* Поставляется по дополнительному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5.0 «Измерения» документа «Приборы универсальные для измерений длины LMM. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Стандарт предприятия «Приборы универсальные для измерений длины LMM».

Правообладатель

Octagon Precision (India) Pvt. Ltd.

Адрес: J7 & J8, 15A/2 GKD Industrial Estate, Sinhgad Road, Nanded Gaon, Pune 411 041.India

Изготовитель

Octagon Precision (India) Pvt. Ltd.

Адрес: J7 & J8, 15A/2 GKD Industrial Estate, Sinhgad Road, Nanded Gaon, Pune 411 041.India

Испытательный центр

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

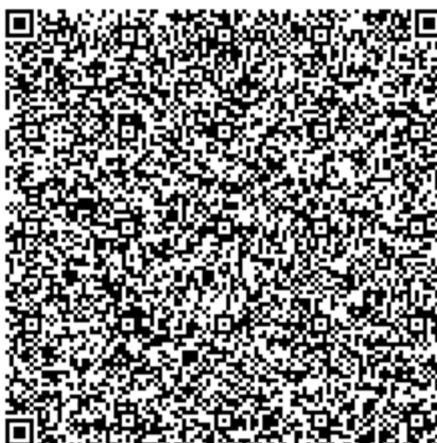
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский, ул. Курляндская, д. 1, лит. А

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

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95752-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ИС-ДВС КАМАЗ 005

Назначение средства измерений

Система измерительная ИС-ДВС КАМАЗ 005 (далее – Система, ИС-ДВС КАМАЗ 005) предназначена для измерений основных параметров при стендовых испытаниях дизельных двигателей внутреннего сгорания (далее - ДВС): крутящего момента двигателя; частоты вращения коленчатого вала; расхода топлива; температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающей жидкости, топлива, масла); давления газа (воздуха), жидкости (охлаждающей жидкости, топлива, масла); расхода картерных газов; массового расхода воздуха; относительной влажности воздуха.

Описание средств измерений

Принцип работы Системы основан на преобразовании измеряемых датчиками параметров ДВС в соответствующие электрические сигналы, электрических сигналов в цифровые коды и передаче последних в персональный компьютер аппаратуры «верхнего уровня» системы для визуализации, математической обработки, контроля и записи.

Конструктивно Система состоит из шкафа системы управления PUMA, расходомера воздуха FLOWSONIX FSA, расходомера картерных газов модель 442S, балансового расходомера топлива, корпуса для модулей, термогигрометра измерения температуры и влажности, блоков датчиков давления и температуры, усилителей сигнала, аналогово-цифровых преобразователей, цифровой аппаратуры «верхнего уровня» (специализированные платы, компьютеры со специализированным программным обеспечением, дисплеи) и линий связи, датчика крутящего момента HBM K-T40B-005R-MF-S-M-DU2-0 и датчика частоты вращения коленчатого вала ROD 426-2048.

Функционально Система включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК крутящего момента силы ДВС;
- ИК частоты вращения коленчатого вала;
- ИК расхода топлива;
- ИК температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло);
- ИК давления газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло);
- ИК расхода картерных газов;
- ИК массового расхода воздуха;
- ИК относительной влажности воздуха.

ИК крутящего момента силы ДВС

ИК состоит из датчика крутящего момента HBM K-T40B-005R-MF-S-M-DU2-0, преобразователя F-FEM-CON и контролера EMCON. Датчик крутящего момента установлен в системе нагружения DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5 с подmotorной плитой и системой пневмоопор. Датчик крутящего момента имеет частотный выход, что обеспечивает минимизацию электрических помех при передаче сигнала.

Аналоговый сигнал от датчика крутящего момента, пропорциональный крутящему моменту, поступает на счетный вход преобразователя F-FEM-CON. Преобразователь F-FEM-CON измеряет значение частоты и передает его в цифровом виде на вход контроллера EMCON. Контроллер EMCON преобразовывает сигнал от преобразователя F-FEM-CON в цифровой код, пропорциональный крутящему моменту силы ДВС и передает его в компьютер «верхнего уровня». Контроллер EMCON и преобразователь F-FEM-CON установлены в шкафу управления PUMA.

ИК частоты вращения коленчатого вала

ИК состоит из датчика частоты вращения коленчатого вала ROD 426-2048, преобразователя F-FEM-CON и контроллера EMCON. Датчик частоты вращения коленчатого вала установлен в системе нагружения DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5 с подmotorной плитой и системой пневмоопор.

Принцип измерения частоты вращения коленчатого вала основан на преобразовании угла его поворота в последовательность электрических импульсов, генерируемых оптоэлектронным методом. Число штрихов на оптических дисках датчика равно 2048.

Цифровой сигнал с выхода датчика вращения коленчатого вала поступает на счетный вход преобразователя F-FEM-CON. Преобразователь F-FEM-CON считает количество импульсов за интервал времени и передает его в цифровом виде на вход контроллера EMCON. Контроллер EMCON преобразовывает сигнал от преобразователя F-FEM-CON в цифровой код, пропорциональный частоте вращения коленчатого вала и передает его в компьютер «верхнего уровня».

ИК расхода топлива

ИК состоит из балансного расходомера топлива AVL 733S. Балансовый расходомер топлива работает по гравиметрическому принципу, когда топливо подается в ДВС от измеряющего бачка, вес которого непрерывно измеряется. Информация о результатах измерений расхода топлива передается в компьютер «верхнего уровня».

ИК температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло)

ИК состоит из датчиков температур (термометры сопротивления типа PT100 и термоэлектрический преобразователь типа K (NiCrNi) и модулей F-FEM-AIS. Модули F-FEM-AIS установлены в корпусе для модулей.

Падения напряжений на термометрах сопротивления PT100 и ЭДС термоэлектрического преобразователя типа K преобразуется в модулях F-FEM-AIS в цифровые коды температуры. Информация о результатах измерений температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло) передается от модулей F-FEM-AIS через интерфейс IEEE1394 в компьютер «верхнего уровня».

ИК давления газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло)

ИК состоит из датчиков давления CANOPEN. Датчики давления установлены в корпусе для модулей.

Информация о результатах измерений давления газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло) передается от датчиков давления CANOPEN через интерфейс CANopen DS404 в компьютер «верхнего уровня».

ИК расхода картерных газов

ИК состоит из расходомера картерных газов модель 442S. Принцип измерения расхода картерных газов основан на измерении перепада давления на трубке с диафрагмой, способствующей образованию перепада давления, в зависимости от параметров потока картерных газов. Перепад давления на диафрагме преобразуется в цифровой код объемного расхода картерных газов. Информация о результатах измерений расхода картерных газов передается через интерфейс RS232 в компьютер «верхнего уровня».

ИК массового расхода воздуха

ИК состоит из расходомера воздуха FLOWSONIX FSA. Принцип измерения основан на методе измерения разности времени прохождения ультразвука специальными ультразвуковыми

преобразователями AVL, предназначенными для применения на испытательных стендах и способными выполнять высокочастотные измерения с частотой дискретизации до 1 кГц.

Информация о результатах измерений массового расхода воздуха передается через интерфейс Ethernet в компьютер «верхнего уровня».

ИК относительной влажности воздуха

ИК состоит из термогигрометра измерения температуры и влажности HMT330. Информация о результатах измерений относительной влажности воздуха передается в аналоговом виде на вход модуля F-FEM-AIS и далее через интерфейс IEEE1394 в компьютер «верхнего уровня».

Общий вид составных частей ИС-ДВС КАМАЗ 005 представлены на рисунках 1-10.

Заводской номер (№ 134966) наносится в форме информационной таблички на шкаф системы управления PUMA (рисунки 2 и 4).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- запирающим устройством стойки (рисунок 1);
- опломбированием шкафа системы управления (рисунок 2).



Рисунок 1 – Шкаф системы управления PUMA



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на шкафу системы управления PUMA



Рисунок 3 – Расходомер воздуха FLOWSONIX FSA

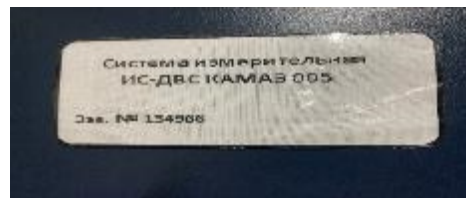


Рисунок 4 – Заводская маркировка

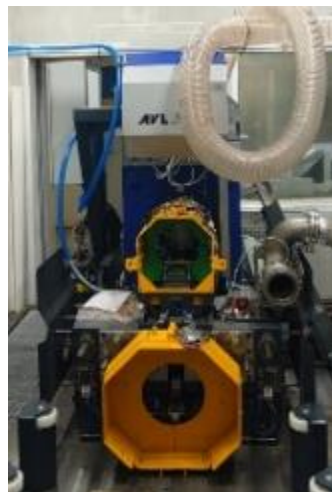


Рисунок 5 – Датчик крутящего момента и датчик частоты вращения коленчатого вала в составе системы нагружения DYNOFORCE ASM 3000/1.8-4.5 с подmotorной плитой и системой пневмоопор



Рисунок 6 – Корпус для модулей для подключения датчиков



Рисунок 7 – Рабочее место оператора



Рисунок 8 – Термогигрометр измерения температуры и влажности в составе отдельного модуля



Рисунок 9 – Балансовый расходомер топлива



Рисунок 10 – Расходомер картерных газов модель 442S

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) не разделено на метрологически значимую и незначимую части и включает в себя специализированную программу ПО AVL PUMA 2 разработанную компанией AVL List GmbH (таблица 1). ПО поставляется на флеш-накопителе с файлом лицензии и устанавливается на аппаратуре верхнего уровня.

После установки ПО не вносит дополнительных погрешностей, поскольку вычислительные операции в системе используются только для алгебраических преобразований, а метрологические характеристики ИК нормированы в целом, с учетом работы ПО.

Идентификационными признаками служит номер версии и лицензии, которые отображаются в заголовке главного окна ПО и в специальном окне с информацией о ПО, которое может быть вызвано через главное меню ПО. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Используемое ПО защищено проверкой файла лицензии и паролем, с заданной периодичностью выполняется резервное копирование файлов данных. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AVL PUMA 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	AVL PUMA 2 R5.7
Номер лицензии	9-354AD08A
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики Системы приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики Системы

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Предел допускаемой погрешностей	Кол-во ИК
Крутящий момент двигателя	Крутящий момент силы	от 0 до 3000 Н·м	$\delta: \pm 1 \% \text{ от ИЗ}$	1
Частота вращения коленчатого вала	Частота вращения	от 200 до 2950 об/мин	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1
Расход топлива	Массовый расход	от 0,5 до 150 кг/ч	$\delta: \pm 1 \% \text{ от ИЗ}$	1
Массовый расход воздуха		от 0 до 3000 кг/ч	$\delta: \pm 1,5 \% \text{ от ИЗ}$	1
Расход картерных газов	Объемный расход	от 12 до 600 л/мин	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ВП}$	1

Окончание таблицы 2

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Предел допускаемой погрешностей	Кол-во ИК
Температура атмосферного воздуха на входе в двигатель	Температура	от 0 °С до +60 °С	Δ : ± 1 °С	1
Температура охлаждающей жидкости на выходе из двигателя		от 0 °С до +150 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура охлаждающей жидкости на входе в двигатель		от 0 °С до +150 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура масла		от 0 °С до +170 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура топлива		от 0 °С до +100 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура отработавших газов		от 0 °С до +1000 °С	Δ : ± 20 °С	1
Температура наддувочного воздуха после турбокомпрессора		от 0 °С до +300 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура наддувочного воздуха после стендового теплообменника охлаждения наддувочного воздуха		от 0 °С до +300 °С	Δ : ± 2 °С	1
Барометрическое давление	Абсолютное давление	от 80 до 110 кПа	Δ : ± 200 Па	1
Влажность окружающего воздуха	Относительная влажность	от 0 % до 100 %	δ : ± 2 % от ИЗ	1
Разряжение воздуха на входе в турбокомпрессор	Давление разряжения	от -15 до +5 кПа	Δ : ± 200 Па	1
Давление масла	Избыточное давление	от 0 до 1000 кПа	Δ : ± 20 кПа	1
Давление отработавших газов		от 0 до 60 кПа	γ : ± 3 % от ВП	1
Давление наддувочного воздуха после стендового теплообменника охлаждения наддувочного воздуха		от 0 до 250 кПа	Δ : ± 200 Па	1
Давление наддувочного воздуха после турбокомпрессора		от 0 до 250 кПа	Δ : ± 200 Па	1
Давление картерных газов		от 0 до 60 кПа	Δ : ± 200 Па	1
Давление охлаждающей жидкости на входе в водяной насос		от 0 до 250 кПа	Δ : ± 500 Па	1
Давление охлаждающей жидкости на выходе из двигателя		от 0 до 250 кПа	Δ : ± 500 Па	1
Примечания: ВП – верхний предел измерения; ИЗ – измеряемое значение; γ – приведенная погрешность, %; δ – относительная погрешность, %; Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 342 до 418
- частота переменного тока, Гц	от 49,6 до 50,4
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	8
Габаритные размеры составных частей Системы, мм (длина×высота×ширина), не более:	
- Шкаф системы управления PUMA	800×2100×800
- Расходомер воздуха FLOWSONIX FSA	414×374×428,4
- Расходомер картерных газов модель 442S	510×1485×433
- Балансовый расходомер топлива	510×640×280
- Корпус для модулей	579×519×300
- Термогигрометр измерения температуры и влажности	77×116×183
Условия эксплуатации :	
- температура воздуха, °С	от +5 до +35
- относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от 20 до 75
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 104

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Тип/модель	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Шкаф системы управления	PUMA	+UH5010	1 шт.
Расходомер воздуха	FLOWSONIX FSA	FSA150 PLUS MK	1 шт.
Расходомер картерных газов	442S	AVL 442S	1 шт.
Балансовый расходомер топлива	733S.18	733S.18	1 шт.
Корпус для модулей	-	+UC2610	1 шт.
Термогигрометр измерения температуры и влажности	Vaisala HUMICAP серии HMT330	-	1 шт.
Датчик крутящего момента	HBM K-T40B-005R- MF-S-M-DU2-0	-	1 шт.
Датчик частоты вращения коленчатого вала	ROD 426-2048	-	1 шт.
Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе из двигателя	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры масла	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры топлива	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры отработавших газов	NiCrNi (К-тип)	-	1 шт.
Датчик-преобразователь барометрического давления	CANOPEN BARO	-	1 шт.
Датчик-преобразователь давления масла	CANOPEN	-	1 шт.
Датчик-преобразователь противодавления отработавших газов	CANOPEN	-	1 шт.

Окончание таблицы 4

Наименование	Тип/модель	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Датчик-преобразователь давления наддувочного воздуха после теплообменника	CANOPEN	-	1 шт.
Датчик-преобразователь давления наддувочного воздуха после турбокомпрессора	CANOPEN	-	1 шт.
Датчик-преобразователь разряжения воздуха на входе в двигатель	CANOPEN	-	1 шт.
Датчик температуры воздуха наддувочного воздуха после турбокомпрессора	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры наддувочного воздуха после теплообменника	PT100	-	1 шт.
Датчик-преобразователь давления картерных газов	CANOPEN	-	1 шт.
Датчик-преобразователь давления охлаждающей жидкости на входе в ДВС	CANOPEN	-	1 шт.
Датчик-преобразователь давления охлаждающей жидкости на выходе из ДВС	CANOPEN	-	1 шт.
Система измерительная ИС-ДВС КАМАЗ 005.Руководство по эксплуатации	-	ИС-ДВС КАМАЗ 005 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе измерительной ИС-ДВС КАМАЗ 005

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2024 г. № 2152 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы»;

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»;

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расхода газа».

Правообладатель

Фирма «AVL List GmbH», Австрия
Юридический адрес: Hans-List-Platz 1 A-8020 Graz, Austria
Телефон: 43-316-787-1083
Факс 43-316-787-1796

Изготовитель

Фирма «AVL List GmbH», Австрия
Юридический адрес: Hans-List-Platz 1 A-8020 Graz, Austria
Адрес места осуществления деятельности: Hans-List-Platz 1 A-8020 Graz, Austria
Телефон: 43-316-787-1083
Факс 43-316-787-1796

Испытательные центры

Государственный научный центр Федеральное автономное учреждение
«Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФАО «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2
Телефон: (499) 763-61-67
Факс: (499) 763-61-10
E-mail: info@ciam.ru
Web-сайт: www.ciam.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.

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 местонахождения: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская,
д. 7 «а»
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

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

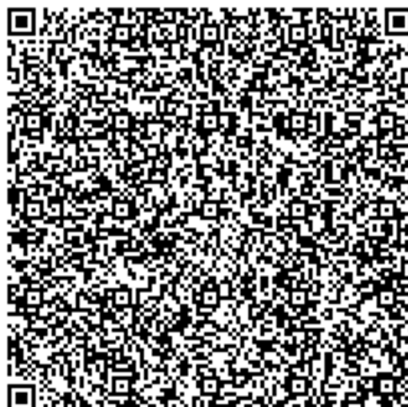
Телефон: +7(495)544-00-00

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчик усилия на педаль RLACS282

Назначение средства измерений

Датчик усилия на педаль RLACS282 (далее по тексту – датчик) предназначен для измерения силы, приложенной к педали тормоза, газа, сцепления.

Описание средства измерений

Принцип действия датчика основан на преобразовании силы, воздействующей на его чувствительный элемент, в электрический сигнал.

Конструктивно датчик выполнен в виде цилиндрического упругого элемента, на котором размещены тензорезисторы, размещаемого на креплении.

Серийный номер A390538 методом лазерной гравировки в буквенно-цифровом формате нанесен на корпус датчика.

Сварные соединения обеспечивают герметичное исполнение датчика, пломбирование датчика от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на датчик не предусмотрено.

Общий вид датчика с указанием мест нанесения серийного номера, знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Габаритно-установочные размеры датчика приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид датчика с креплением

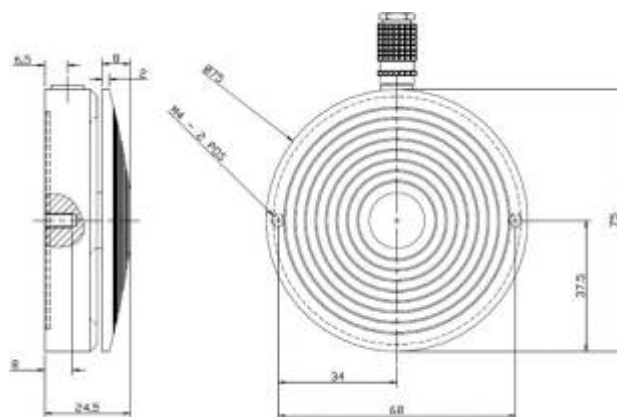


Рисунок 2 – Габаритно-установочные размеры датчика

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, Н	от 10,0 до 1470,9
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы, %	$\pm 3,0$
Примечание – Погрешность измерений силы приведена к верхнему пределу диапазона измерений силы.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний силы, Н	от 0,0 до 1470,9
Выходной сигнал, В	от 0 до 5
Габаритные размеры датчика, мм, не более:	
- диаметр	75,0
- высота	24,5
Габаритные размеры крепления, мм, не более:	
- длина	146,2
- ширина	93,3
- высота	19,0
Масса датчика без крепления, кг, не более	0,435
Напряжение питания, В	от 8,5 до 28,0
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +35

Знак утверждения типа

наносится на корпус датчика методом наклеивания и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик усилия на педаль	RLACS282	1 шт.
Крепления педали	MECH0345/346	2 шт.
Винты соединительные (M8x60)	МКХ60SKTCAP	2 шт.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
Винты соединительные (M8x100)	МКХ10SKTCAP	2 шт.
Винты с гнездами	M410KH10MCZ	2 шт.
Кабель 4 Way Lemo - расшитый	RLCAB148	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «02 – Порядок работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация изготовителя.

Правообладатель

Racelogic Ltd., Великобритания

Адрес: Unit10, Swan Business Centre, Osier Way, Buckingham, MK 18 1 TB

Изготовитель

Racelogic Ltd., Великобритания

Адрес: Unit10, Swan Business Centre, Osier Way, Buckingham, MK 18 1 TB

Испытательный центр

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

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон: 8 (343) 236-30-15

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95754-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока LZZBJ9-10C1G3A

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока LZZBJ9-10C1G3A (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразования переменного первичного тока в переменный ток вторичной обмотки, для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Трансформаторы состоят из магнитопровода с одной вторичной обмоткой, который залит эпоксидной смолой.

Конструкция трансформаторов – опорные с литой изоляцией.

Выводы первичной обмотки выведены в верхнюю часть литого корпуса в виде контактных площадок, каждая с четырьмя отверстиями для болтов. Вторичная обмотка выведена в литую коробку для зажимов, закрытую пластмассовой крышкой и расположенную у основания трансформаторов на узкой боковой стенке. Крышка, закрывающая зажимы, имеет возможность пломбирования для исключения несанкционированного доступа.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое. Крепление осуществляется с помощью четырех болтов. Заземляющий зажим находится на опорной плите трансформаторов. На боковой стенке корпуса трансформаторы имеют табличку технических данных.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами на табличку технических данных на корпус трансформатора методом лазерной гравировки.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и табличка технических данных

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	20
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1
Наибольший рабочий первичный ток, А	20
Номинальная частота, Гц	50
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=0,8$, В·А	10
Класс точности по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015, ГОСТ 7746-2015	5P
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты $K_{ном}$	20

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	25
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	330×149×228
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при комнатной температуре, %	от -60 до +40 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	175000
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	LZZBJ9-10C1G3A	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Правообладатель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

Изготовитель

Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd., Китай

Адрес: No.29 Haiwan Road, Pulandian, Dalian, Liaoning Province, China

Испытательный центр

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

ИНН 9729315781

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

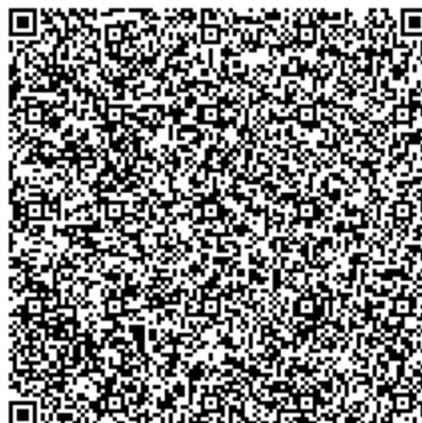
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические ПЛК-ИНКОНТ

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические ПЛК-ИНКОНТ (далее – ПТК или комплексы) предназначены для измерений сигналов от первичных измерительных преобразователей физических величин (давления, уровня, расхода и т.д.) в виде силы и напряжения постоянного и переменного электрического тока, сигналов частоты переменного тока, сигналов от термопар (ТП), сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС) и формирования выходных сигналов в виде аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока и дискретных сигналов по заданной программе при управлении технологическими процессами.

Описание средства измерений

Комплексы применяются для построения автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами в энергетике и других отраслях промышленности.

ПТК ПЛК-ИНКОНТ включают в свой состав унифицированные технические средства, объединенные стандартизованными каналами связи, а также программно-математические средства, обеспечивающие функционирование комплекса в целом.

Программно-технический комплекс обеспечивает:

- прием измерительной информации от первичных измерительных преобразователей в виде силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, частоты переменного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления;
- прием информации в виде дискретных электрических различными характеристиками по току и напряжению;
- обработку измерительной информации;
- выработку управляющих и регулирующих воздействий по различным законам регулирования с выдачей внешних сигналов управления в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Структура ПТК ПЛК-ИНКОНТ состоит из:

- аппаратуры верхнего уровня, которая компонуется на базе персональных или промышленных компьютеров типа IBM PC,
- аппаратуры линий связи обеспечивающей передачу измерительной информации, полученной от измерительных преобразователей, в процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства «Industrial Ethernet».
- аппаратуры нижнего уровня, которая строится на базе процессоров и модулей ввода сигналов от первичных измерительных преобразователей и дискретных сигналов и модулей вывода аналоговых и дискретных управляющих сигналов. В состав аппаратуры нижнего уровня входит также модули электропитания.

Контроллеры, блоки питания и модули ввода-вывода размещаются в крейтах, представляющих собой каркас фиксированной высоты, глубины и переменной длины

с установленной в него объединительной платой, с помощью которой осуществляется обмен между устанавливаемыми в корпус функциональными модулями.

Крейт имеет слоты для установки модулей (см. рисунок 1 и рисунок 2).

В каждый крейт устанавливается модуль процессорный, модуль коммутатора, блок питания, и определенное количество различных измерительных аналоговых и дискретных модулей ввода-вывода. Для организации взаимодействия компонентов в крейтах используется технология Ethernet на объединительной плате.

Комплекс может состоять из одного (активного) или нескольких (1 х активный + N х пассивных) крейтов в которые устанавливаются функциональные модули, согласно проекта автоматизации Питание и сообщение между модулями осуществляется по объединительной плате, см. таблицу 1

Таблица 1

Тип/вариант блока ПЛК	Количество слотов	Количество слотов под модули УСО
CR01-04	10	4
CR01-08	16	8
CR01-13	21	13

ПТК предназначен для применения в составе систем сбора / передачи / управления технологической информацией любого промышленного предприятия / процесса.

Измерительные каналы ПТК строятся на базе перечисленных ниже измерительных аналоговых измерительных модулей:

- модуль AI16I-XX - модуль ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока, модуль имеет 16 гальванически изолированных входов (см. рисунок 3);

- модуль AI16U-XX - модуль ввода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока, модуль имеет 16 гальванически изолированных входов (см. рисунок 3);

- модуль AI8G-XX - модуль ввода аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, модуль имеет 8 гальванически изолированных входов (см. рисунок 4);

- модуль AI8T-XX - модуль ввода аналоговых сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585: типа ТХК(Л), ТХА(К) и термопреобразователей сопротивления. по четырех и трехпроводной схеме, с НСХ по ГОСТ 6651, модуль имеет 8 гальванически изолированных входов (см. рисунок 5);

- модуль АО8-XX - модуль вывода аналоговых сигналов силы или напряжения постоянного тока (зависит от программных настроек модуля), модуль имеет 8 гальванически изолированных выходов (см. рисунок 6);

- модуль FI4-01-модуль измерения частоты, модуль имеет 4 измерительных канала (см. рисунок 7).

Кроме того, в состав ПТК входят также модули, обеспечивающие функционирование измерительных модулей в составе систем АСУТП объекта автоматизации:

- CU01 – модуль процессорный, компонент ПЛК, обеспечивает вычисления и управление, до 5-и внешних каналов связи Ethernet;

- CP02 – модуль коммутатора, компонент ПЛК, обеспечивает коммутацию процессорного модуля, с модулями ввода/вывода;

- PS01 – модуль блока питания, компонент ПЛК, обеспечивает питание всех модулей, используется для систем с напряжением питания 220В;

- PS02 – модуль блока питания, компонент ПЛК, обеспечивает питание всех модулей, используется для систем с напряжением питания 27В;

- DI32-01 - модули ввода дискретных сигналов по 32 каналам 24В DC;

- DO32-01 - модули ввода дискретных сигналов по 32 каналам 24В DC.

Примечание:

XX в обозначении модуля означает вариант конструктивного исполнения модуля, не влияющего на метрологические характеристики.

Заводской номер комплекса в виде цифрового кода наносится на корпус в соответствии с рисунком 1 и в паспорт комплекса. Заводские номера модулей в виде цифрового кода наносятся на модули в виде наклейки в соответствии с рисунком 10 и в паспорт модуля.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Сведения о поверке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в паспорт наносят клеймо о поверке.

Варианты исполнения корпуса ПЛК показаны на рисунках 1 и 2



Рисунок 1 – Общий вид

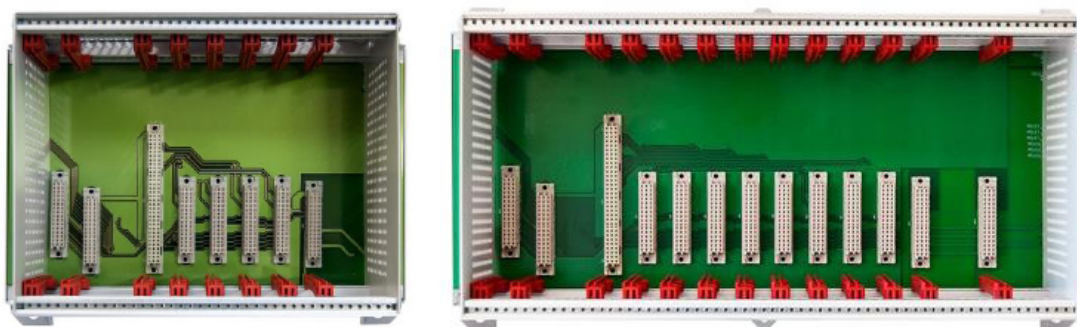


Рисунок 2 – Возможности крейтов по масштабированию



Рисунок 3 – Модуль
аналогового ввода,
тока и напряжения
AI16I-XX и AI16U-XX



Рисунок 4 – Модуль
аналогового ввода
тока и напряжения
AI8G-XX

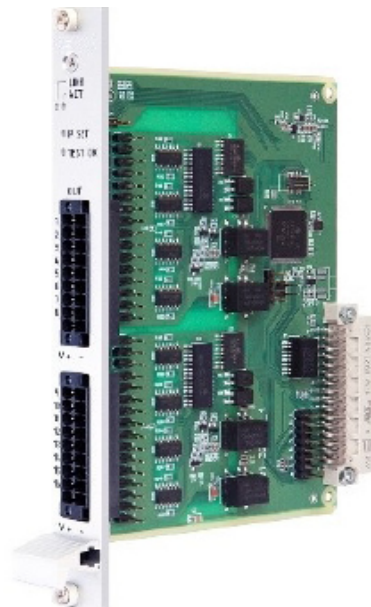


Рисунок 5 – Модуль
аналогового ввода
сигналов температуры
AI8T-XX

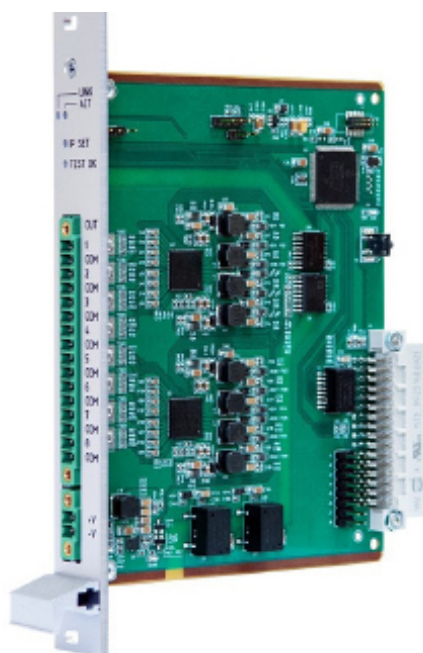


Рисунок 6 – Модуль аналогового
вывода AO8-XX



Рисунок 7 – Модуль измерения
частоты FI4-01



Рисунок 8 – Модуль коммутатора CP02

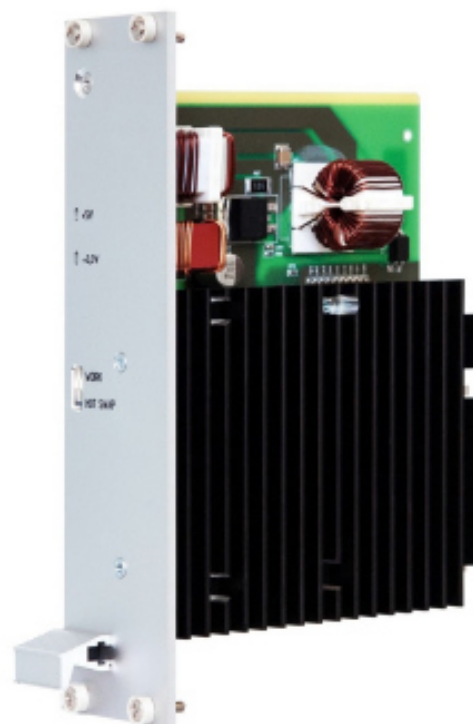


Рисунок 9 – Модули блока питания
PS01 и PS02



Рисунок 10 – Модуль процессорный CU01



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 11 – Общий вид с указанием
места нанесения заводского номера

Пломбирование ПТК не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ПТК ПЛК-ИНКОНТ используется программное обеспечение «ПК ИНКОНТ», (далее-ПО), решающее задачи сбора, обработки хранения, управления передачи и представления данных и включает ПО модулей ввода-вывода, общесистемное ПО, среду исполнения и прикладное ПО.

Общесистемное ПО реализовано на базе лицензированной операционной системы специального назначения Astra Linux SE (версия не ниже x.7).

Ядро исполнения, выполняемое под операционной системой специального назначения Astra Linux SE Смоленск, представляет собой симбиоз ядра и программного комплекса ПК «ИНКОНТ» (версии не ниже 1.0), что обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода-вывода и операционной системой. Прикладное ПО разрабатывается проектантом и загружается в среду исполнения.

Общесистемное ПО не влияет на метрологически значимую часть ПО.

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенном программном обеспечении (далее- ВПО) измерительных модулей ПТК, устанавливаемое в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе- изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Возможности, средства и интерфейсы для изменения ВПО для конечного потребителя отсутствуют.

Для чтения/записи состояния каналов модулей ввода/вывода и подтверждения метрологических характеристик модулей ввода/вывода используется ПО «chgp-rt-io_vX», обмен с модулями ввода/вывода в котором реализован в полном соответствии с протоколом обмена с модулями ввода/вывода (таблица 2).

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«chgp-rt-io vX»	«ПК ИНКОНТ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование ВПО	AI8T	AI16I	AI16U	AI8G	AO8	F14-01
Номер версии (идентификационный номер) ВПО	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0
Цифровой идентификатор ПО	0xA53E4A8C	0x719A7800	0x6B559027	0XC51989AA	0xBDDBD BC95	0x3C4A6CB

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 –Метрологические характеристики

Тип модуля	Входной сигнал	Диапазон входного / выходного сигнала	Разрядность АЦП / ЦАП	Пределы допускаемой основной погрешности ²
1	2	3	4	5
Модуль ввода сигналов силы постоянного тока АИ16I-XX	Унифицированные сигналы постоянного тока	от 0 до 20 мА	16 бит	Приведенная к диапазону измерения ±0,2 %
Модуль ввода сигналов напряжения постоянного тока АИ16U-XX	Унифицированные сигналы напряжения постоянного тока	от 4 до 20 мА		Приведенная к диапазону измерения ±0,1 %
		от -10 до +10 В		
Модуль ввода сигналов напряжения и силы постоянного тока АИ8G-XX	Унифицированные сигналы напряжения и силы постоянного тока	от 0 до 10 В		Приведенная к диапазону измерения ±0,2 %
		от 0 до 20 мА		
		от 4 до 20 мА		
		от -10 до +10 В		
Модуль измерения частоты FI4-01	Сигналы частоты переменного тока	от 0 до 10 В		Приведенная к диапазону измерения ±0,2 %
		от 2 до 10000 Гц		Приведенная к диапазону измерения ±0,005 %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Модуль ввода сигналов термопар (ТП) и термосопротивлений (ТС) AI8T-XX	Сигналы термопреобразователей сопротивления (ТС)	ТСМ НСХ 23 $W_{100} = 1,426 \text{ C}^{-1}$	от 41,71 до 93,64 Ом от -50 до +180 C°	24 бит	Абсолютная: 4-х проводная схема: $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х проводная схема: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСМ НСХ 50М $W_{100} = 1,428 \text{ C}^{-1}$	от 39,228 до 92,80 Ом от -50 до +200 C°		Абсолютная: 4-х проводная схема $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х проводная схема $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСМ НСХ 100М $W_{100} = 1,428 \text{ C}^{-1}$	от 78,48 до 185,60 Ом от -50 до +200 C°		Абсолютная: 4-х проводная схема $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х проводная схема $\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСП гр.21 $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 36,80 до 153,30 Ом от -50 до +650 C°		Абсолютная: 4-х проводная схема $\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х проводная схема $\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСП НСХ 50П $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 40,0004 до 197,582 Ом от -50 до +850 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСП НСХ 100П $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 80,00 до 395,03 Ом от -50 до +850 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСП НСХ Pt50 $W_{100} = 1,385 \text{ C}^{-1}$	от 40,155 до 195,240 Ом от -50 до +850 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСП НСХ Pt100 $W_{100} = 1,385 \text{ C}^{-1}$	от 80,31 до 390,48 Ом от -50 до +850 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСН НСХ 50Н $W_{100} = 1,617 \text{ C}^{-1}$	от 37,105 до 111,605 ом от -50 до +180 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
		ТСН НСХ 100Н $W_{100} = 1,617 \text{ C}^{-1}$	от 74,21 до 223,21 ом от -50 до +180 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Модуль ввода сигналов термопар (ТП) и термосопротивлений (ТС) AI8T-XX	Сигналы от термопар (ТП)	ТПП 13 (R)	24 бит	Абсолютная ±4,0 °C
		ТПП 10 (S)		Абсолютная ±4,5 °C
		ТХК (L)		Абсолютная ±0,8 °C
		ТХА(К)		Абсолютная ±0,8 °C
		ТНН(Н)		Абсолютная ±0,8 °C
		ТЖК (J)		Абсолютная ±0,8 °C
Модуль вывода сигналов силы постоянного тока и напряжения АО8-XX	Цифровой 16-ти битный код из контроллера	Токовый режим	16 бит	Приведенная к диапазону измерения ±0,2 %
		Потенциальный режим		Приведенная к диапазону измерения ±0,1 %
Примечания:				
1. Для каналов, принимающих сигналы от термопар (ТП) пределы допускаемой основной погрешности указаны без учета погрешности компенсации температуры холодного спая;				
2. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 градусов от нормальных условий равняются половине пределов допускаемой основной погрешности.				
3. Дискретные модули, источники питания, процессоры, входящие в состав ПТК, не являются измерительными компонентами и не требуют утверждения типа СИ.				

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия применения: -температура окружающей среды, °С - относительная влажность, при температуре 25 ± 2 °С, %	от +23 до +27 от 10 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, при температуре 25 ± 2 °С, %	от 0 до +70 от 10 до 80
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 (+15%, -20%)
Частота переменного тока, Гц	50 ± 10
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	$24 \pm 20\%$
Средняя наработка комплекса на отказ, ч, не менее	10 000
Назначенный срок службы, лет, не менее	10

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический	ПЛК-ИНКОНТ	1 шт.*
Руководство по эксплуатации ПТК ПЛК-ИНКОНТ	СФНБ.466451.020 РЭ Ревизия 3	1 экз.
Комплект программного обеспечения комплекса «ПК ИНКОНТ»	Комплектация согласно заказу	1 экз.
Паспорт	СФНБ.466451.020 ПС	1 экз.
Примечание: * - комплект поставки и состав контроллера указывается в паспорте		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание» документа «Комплекс программно-технический ПЛК-ИНКОНТ. СФНБ.466451.020 РЭ Ревизия 3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 28.99.39–002–20018692–202 Комплекс программно-технический «ПЛК-ИНКОНТ» Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИнСофт» (ООО «ИнСофт»)
ИНН 9725088150

Адрес юридического лица: 115280, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский, ул. Автозаводская, д. 14, эт. 2, каб. 13а

Телефон: (495) 822-11-36

Изготовитель

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

ИНН 9725088150

Адрес: 115280, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский,
ул. Автозаводская, д. 14, эт. 2, каб. 13а

Телефон: (495) 822-11-36

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

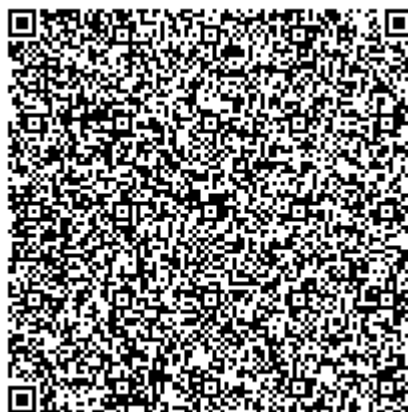
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95756-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные LC-2050C

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные LC-2050C (далее – хроматографы) предназначены для измерений содержания широкого спектра компонентов в пробах веществ и материалов, растворах, продуктах питания и других объектах анализа.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении компонентов анализируемой пробы на колонке в потоке жидкой подвижной фазы и последующем их детектировании.

Хроматографы представляют из себя моноблочные приборы со встроенным детектором: спектрофотометрическим (LC-2050C) или на диодной матрице (LC-2050C 3D). Хроматографы оснащены градиентным насосом, дегазатором, контроллером, автодозатором с возможностью охлаждения образцов и термостатом колонок. Дополнительно хроматограф LC-2050C зав. № L22976101257 AE укомплектован рефрактометрическим детектором RID-20A, а хроматограф LC-2050C зав. № L22976101258 AE – флуориметрическим детектором RF-20A.

Хроматографы оснащены функцией искусственного интеллекта, с помощью которой возможно контролировать количество подвижной фазы в режиме реального времени за счет использования датчика веса; отслеживать использование расходных материалов по номеру детали и предупреждать о необходимости их замены.

Управление хроматографами осуществляется через установленное на IBM PC-совместимом компьютере автономное программное обеспечение LabSolutions.

Пломбирование хроматографов не предусмотрено. Нанесение знака поверки на хроматографы не предусмотрено.

Заводской номер хроматографов состоит из арабских цифр и букв латинского алфавита и нанесен на информационную табличку, расположенную на правой боковой панели корпуса хроматографа, методом лазерной печати.

Заводской номер вынесенных детекторов состоит из арабских цифр и букв латинского алфавита и нанесен на информационную табличку, расположенную на правой боковой панели корпуса детектора, методом лазерной печати.

Общий вид хроматографов и детекторов, входящих в их состав, представлен на рисунках 1-3. Место нанесения заводского номера на хроматографы указано на рисунке 4. Место нанесения заводского номера на вынесенные детекторы указано на рисунке 5.

К данному типу средств измерений относятся хроматографы LC-2050C зав. № L22976031157 AE, LC-2050C зав. № L22976183170 ML, LC-2050C зав. № L22976101255 AE, LC-2050C зав. № L22976101256 AE, LC-2050C зав. № L22976101257 AE с вынесенным рефрактометрическим детектором RID-20A зав. № L21466112765 CD, LC-2050C зав. № L22976101258 AE с вынесенным флуориметрическим детектором RF-20A

зав. № L20496109838	CD,	LC-2050C	3D	зав. № L22986009158	AE,	LC-2050C	3D
зав. № L22986009161	AE,	LC-2050C	3D	зав. № L22986103020	AE,	LC-2050C	3D
зав. № L22986103040	AE,	LC-2050C	3D	зав. № L22986103041	AE,	LC-2050C	3D
зав. № L22986103045	AE,	LC-2050C	3D	зав. № L22986103054	AE,	LC-2050C	3D
зав. № L22986103057	AE,	LC-2050C	3D	зав. № L22986103044	AE,	LC-2050C	3D
зав. № L22986103055	AE,	LC-2050C	3D	зав. № L22986103032	AE,	LC-2050C	3D
зав. № L22986103043	AE.						



Табличка с
заводским номером
расположена на
правой боковой
панели корпуса
прибора

Рисунок 1 – Общий вид хроматографов жидкостных LC-2050C



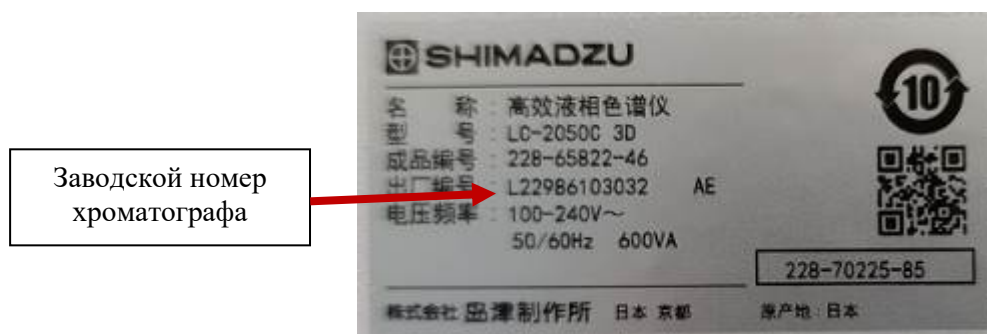
Табличка с
заводским
номером
расположена на
правой боковой
панели корпуса
детектора

Рисунок 2 – Общий вид рефрактометрического детектора RID-20A



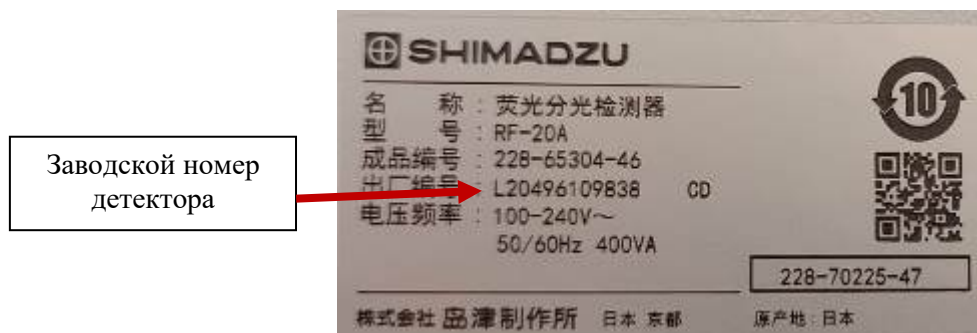
Табличка с заводским номером расположена на правой боковой панели корпуса детектора

Рисунок 3 – Общий вид флуориметрического детектора RF-20A



Заводской номер хроматографа

Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера на информационной табличке хроматографа



Заводской номер детектора

Рисунок 5 – Место нанесения заводского номера на информационной табличке вынесенного детектора

Программное обеспечение

Хроматографы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить настройку и контроль процесса измерений, осуществлять сбор и обработку экспериментальных данных.

Изготовителем не предусмотрена визуализация идентификационных данных встроенного ПО хроматографа.

Хроматографы оснащены автономным ПО, позволяющим управлять хроматографами и внешними детекторами, устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать

выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить диагностику прибора.

Влияние ПО на метрологические характеристики хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSolutions
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.124
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	$5 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, В/ч, не более	$5 \cdot 10^{-3}$
Предел детектирования, г/см ³ , не более:	
- спектрофотометрический детектор, по кофеину	$1 \cdot 10^{-8}$
- спектрофотометрический детектор, по антрацену	$1 \cdot 10^{-9}$
- детектор на диодной матрице, по кофеину	$1 \cdot 10^{-8}$
- детектор на диодной матрице, по антрацену	$1 \cdot 10^{-9}$
- рефрактометрический детектор, по сахарозе	$2 \cdot 10^{-7}$
- рефрактометрический детектор, по антрацену	$2 \cdot 10^{-7}$
- флуориметрический детектор, по антрацену	$3 \cdot 10^{-11}$
Соотношение сигнал/шум для Рамановского спектра воды, не менее	600
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала, %	
- спектрофотометрический детектор, по площади пика	1
- спектрофотометрический детектор, по времени удерживания	1
- детектор на диодной матрице, по площади пика	1
- детектор на диодной матрице, по времени удерживания	1
- флуориметрический детектор, по площади пика	2
- флуориметрический детектор, по времени удерживания	1
- рефрактометрический детектор, по площади пика	2
- рефрактометрический детектор, по времени удерживания	1
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 4 часа непрерывной работы (по площади пика), %	±2

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Условия эксплуатации (в закрытых помещениях): - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +30 от 20 до 85 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	500 × 410 × 605
Масса, кг, не более	62

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф жидкостный	LC-2050C или LC-2050C 3D	1 шт.
Рефрактометрический детектор (в комплекте с хроматографом LC-2050C зав. № L22976101257 AE)	RID-20A	1 шт.
Флуориметрический детектор (в комплекте с хроматографом LC-2050C зав. № L22976101258 AE)	RF-20A	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по пользованию ПО	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение хроматографов в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июня 2021 г. № 988 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических и элементарноорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Техническая документация фирмы Shimadzu Corporation, Япония.

Правообладатель

Фирма Shimadzu Corporation, Япония

Адрес: 1, Nishinokyo Kuwabara-cho, Nakagyo-ku, Kyoto 604-8511, Japan

Изготовитель

Фирма Shimadzu Corporation, Япония

Адрес: 1, Nishinokyo Kuwabara-cho, Nakagyo-ku, Kyoto 604-8511, Japan

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

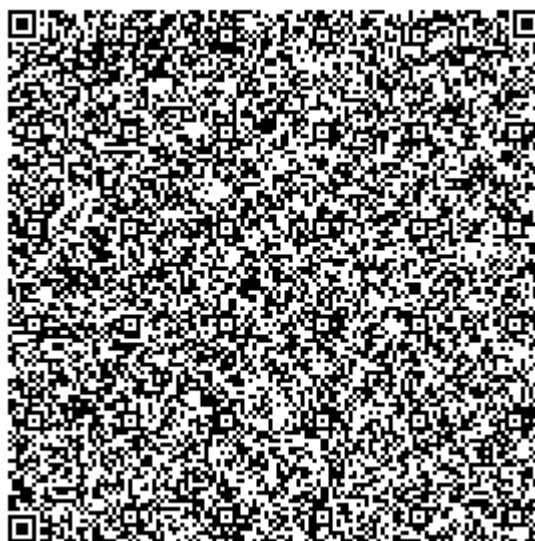
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95757-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления OR08-B

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления OR08-B (далее – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры подшипников, поверхности металлической нагревательной трубки, воды, пара, масла, газа и других технологических жидкостей, а также в любых отраслях промышленности.

Описание средства измерений

Конструктивно термопреобразователи представляют собой базовые ТС, состоящие из одного или двух проволочных чувствительных элементов (ЧЭ), помещенных в корпус с присоединительными удлинительными проводами в гибкий металлической армированной защитной оболочке. Корпус ТС может быть выполнен с экранированием медной фольгой или без него.

Принцип действия термопреобразователей основан на зависимости электрического сопротивления ЧЭ от измеряемой температуры.

Нанесение знака поверки на термопреобразователи не предусмотрено. Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, состоящего из арабских цифр, наносится на индивидуальный шильдик методом печати.

Общий вид термопреобразователей, с указанием места нанесения заводского номера, представлен на рисунке 1.

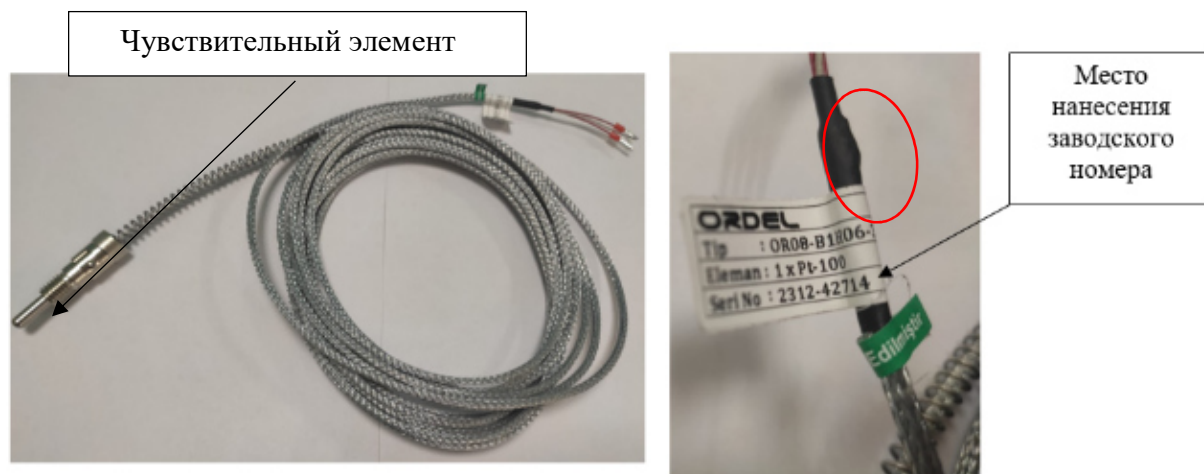


Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +400
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009	Pt100
Температурный коэффициент ТС, α по ГОСТ 6651-2009, °C ⁻¹	0,00385
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °C (R ₀), Ом	100
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	A
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009, °C	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^{1)}$
Примечание ¹⁾ значение измеряемой температуры, °C	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Ширина монтажной части ТС, мм, не более	30
Длина монтажной части ТС, мм, не более	950
Диаметр монтажной части ТС, мм, не более	6
Длина соединительного кабеля, мм	от 100 до 20000
Масса, кг, не более	0,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, - атмосферное давление, кПа	от -50 до +400 от 30 до 95 от 84,0 до 106,4

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	45000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления	OR08-B	1 шт.
Паспорт	OR08-B.01.ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	OR08-B.01.РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в разделе 1.2 «Технические характеристики и описание работы» OR08-B.01.РЭ «Термопреобразователи сопротивления OR08-B. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»;

Стандарт предприятия изготовителя Ordel Ortadoğu Elektronik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Турция.

Правообладатель

Ordel Ortadoğu Elektronik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Турция
Адрес: Ostim O.S.B. Mah. 1250 Cad. No:10 Yenimahalle /Ankara
Телефон: +90 (312) 3857096
E-mail: ordel@ordel.com.tr

Изготовитель

Ordel Ortadoğu Elektronik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Турция
Адрес: Ostim O.S.B. Mah. 1250 Cad. No:10 Yenimahalle /Ankara
Телефон: +90 (312) 3857096
E-mail: ordel@ordel.com.tr

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

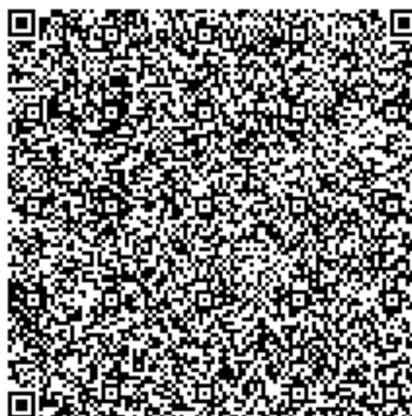
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41 стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов,
ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95758-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины зубоизмерительные Wenzel WGT

Назначение средств измерений

Машины зубоизмерительные Wenzel WGT (далее ЗИМ) предназначены для измерений параметров зубчатых колес, в том числе эвольвентных, а также для измерений линейных размеров.

Описание средств измерений

Принцип действия ЗИМ основан на совмещении движения измерительного щупа по поверхности зуба измеряемого колеса (эвольвентной меры) с одновременным поворотом последнего в центрах (или патроне) в измерительном объеме ЗИМ с помощью поворотного стола. При измерении эвольвентного профиля щуп перемещается радиально по отношению к колесу, при измерении направления зуба – параллельно оси колеса. Измерение биения и шага проводится при касании щупа боковых поверхностей зуба во впадинах зуба. Определение отклонений измеренных параметров колеса от геометрически правильной модели колеса, рассчитанной математически, производится с помощью программного обеспечения.

ЗИМ состоят из гранитной станины, на которой расположены вертикальная колонна с установленной на ней контактной измерительной головкой SP600M и SP80, поворотного стола для установки и вращения измеряемой детали и персонального компьютера.

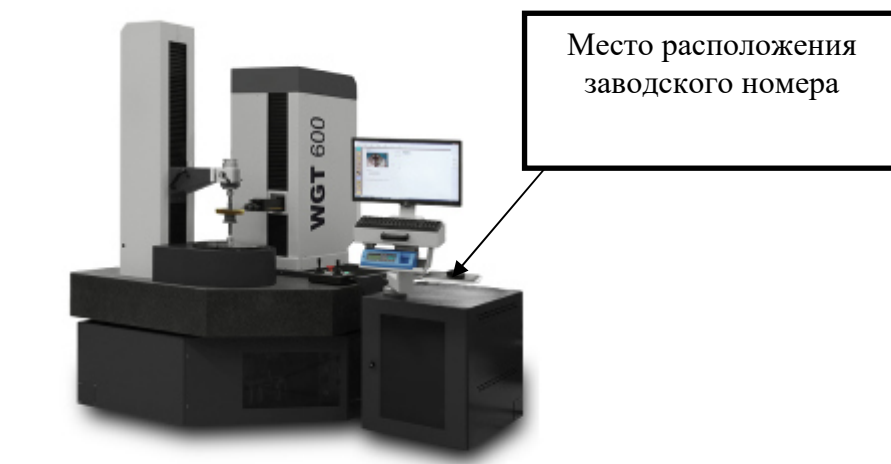
Перед началом измерений можно задать класс точности зубчатого колеса или ввести допуска вручную. При этом допускаемые отклонения параметров определяются автоматически. Результаты измерений отображаются непосредственно в линейных величинах.

ЗИМ выпущены в двух исполнениях WGT 600 и WGT 850.

Общий вид ЗИМ и маркировочной наклейки представлен на рисунках 1-2.

Серийный номер в буквенно-цифровом и в цифровом формате указывается на металлизированной маркировочной наклейке, расположенной на правой боковой поверхности гранитного стола. Пломбирование ЗИМ от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на ЗИМ не предусмотрено.

К ЗИМ данного типа относятся машины зубоизмерительные Wenzel WGT исполнения WGT 600 серийный номер G17408 и исполнения WGT 850 серийные номера 39027 и 39028.



а)



б)

Рисунок 1– общий вид машин зубоизмерительных
Wenzel WGT (исполнения WGT 600 (а), исполнения WGT 850 (б))



Рисунок 2 – Вид маркировочной наклейки машин зубоизмерительных Wenzel WGT

Программное обеспечение Программное обеспечение (далее – ПО) WM/Quartis представляет собой программу для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

ПО функционирует в среде Windows и устанавливается на компьютер. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WM Quartis
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R.2021-1
Цифровой идентификатор ПО	-

За метрологически значимое принимается все ПО.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью пароля и авторизации пользователей.

Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты и исключают возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Защита ПО системы соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики машин зубоизмерительных Wenzel WGT

Наименование характеристики	Исполнение	
	WGT 600	WGT 850
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях линейных размеров вдоль оси Z на длине 200 мм*, мкм	±8	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении профиля зуба*, мкм	±2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба*, мкм	±2	
Примечание: * обеспечивается при температуре от +18 до +22 и относительной влажности не более 70%		

Таблица 3 – Технические характеристики машин зубоизмерительных Wenzel WGT

Наименование характеристики	Исполнение	
	WGT 600	WGT 850
Диапазон расстояний между центрами, мм	от 20 до 1200	от 30 до 2000
Наибольший диаметр измеряемого зубчатого колеса, мм	от 5 до 600	от 5 до 850
Модуль зубчатого колеса, мм	от 0,5 до 25	
Угол/ направление профиля зуба	от 0° до 90°	
Максимальная масса измеряемой детали, кг, не более	300	1000
Габаритные размеры, мм, не более		
длина	2022	3030
ширина	1488	2350
высота	2190	2380
Масса, кг, не более	2200	6100
Диапазон напряжения питания переменного тока, В	220 ± 22	
Номинальная частота напряжения питания переменного тока, Гц	50	

Таблица 4 – Условия эксплуатации ЗИМ

Наименование характеристики	Исполнение	
	WGT 600	WGT 850
Диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от +15 до +35	
Относительная влажность окружающего воздуха%, не более	70	
Допускаемое изменение температуры в течение 1 ч, °C, не более	1,0	
Допускаемое изменение температуры в течение 24 ч, °C, не более	2,0	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина зубоизмерительная Wenzel	WGT	1 шт.
Калибровочная сфера	-	1 шт.
Комплект измерительных щупов и удлинителей	-	1 шт.
Магазин сменных щупов	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделе 7.11 «Выполнение измерений» документа «Машины зубоизмерительные Wenzel WGT. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472.

Правообладатель

Wenzel Prazision GmbH,
Адрес: DE-97859 Wiesthal, Германия
Phone: +49 6020 201-0,
Fax: +49 6020 201-1999,
E-Mail: info@wenzel-group.com

Изготовитель

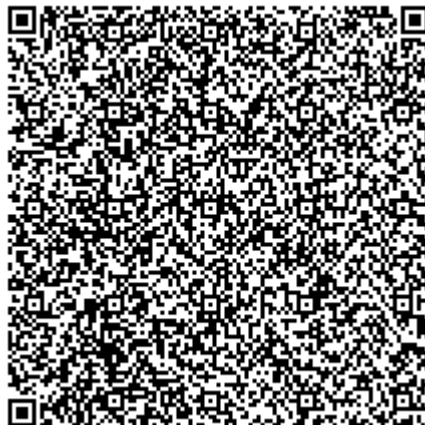
Wenzel Prazision GmbH,
Адрес: DE-97859 Wiesthal, Германия
Phone: +49 6020 201-0,
Fax: +49 6020 201-1999,
E-Mail: info@wenzel-group.com

Испытательный центр:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95759-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы МС3030

Назначение средства измерений

Газоанализаторы МС3030 (далее – газоанализаторы) предназначены для автоматического непрерывного измерения объемной доли определяемых компонентов в отходящих, технологических и хвостовых газах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – спектрофотометрический и основан на избирательном поглощении монокроматического света в ближней инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой областях спектра молекулами определяемого компонента. Через газовую смесь, состоящую из одного или нескольких определяемых компонентов, проходит световой поток, который избирательно поглощается и измеряется в спектрофотометре. Полученные спектры анализируются в непрерывном режиме и вычисляются концентрации определяемого компонента.

В состав газоанализаторов входят: источник света, спектрофотометр, панель оператора, плата ввода-вывода, терморегулятор с обогревателем, вентилятор, автоматические выключатели, опционально газоанализаторы оснащаются HART, RS-485, TCP/IP модулем.

Газоанализаторы являются стационарными одно- или многоканальными приборами непрерывного действия и выпускаются в двух модификациях – МС3031, МС3032.

Газоанализаторы модификации МС3031 состоят из измерительного блока и проточной кюветы, оснащенной зондом-влагоуловителем, используемым при анализе содержания H_2S , SO_2 , COS и CS_2 . Зонд-влагоуловитель монтируется в технологический трубопровод и непрерывно отбирает пробу на анализ. Проба подается в измерительную головку с помощью эжектора. Физическое измерение осуществляется внутри головки зонда-влагоуловителя, минимизируя время на перенос пробы. Одной из функций зонда-влагоуловителя является удаление из пробы захваченных паров серы. Под действием пара в зонде-влагоуловителе поддерживается температура на уровне, когда пары элементарной серы в отбираемой пробе конденсируются и стекают обратно в технологический трубопровод.

В газоанализаторе модификации МС3032 поток анализируемого газа проходит через проточную ячейку. Проточная ячейка – это элемент, в котором молекулы анализируемой пробы взаимодействуют со светом. Проба газа непрерывно протекает через проточную ячейку. По оптоволоконному кабелю (присоединенному к ячейке через коллиматор) подается сигнал света от источника. Пройдя через пробу, свет, также по оптическому кабелю, подается к спектрофотометру, расположенному в корпусе газоанализатора.

Газоанализаторы модификации МС3032 состоят из измерительного блока, проточной кюветы.

Анализируемая газовая смесь может содержать один или несколько определяемых компонентов, газоанализаторы обеспечивают раздельное определение сероводорода

и меркаптанов, а также сероводорода и диоксида серы при их совместном присутствии.

Выходными сигналами газоанализаторов являются:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА в диапазоне измерений;

- блок выходного реле – 2 канала;

- цифровой сигнал HART, RS-485, TCP/IP.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунках 1-2.

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер газоанализаторов наносится на идентификационную табличку (рисунок 3), закрепленную на корпусе газоанализаторов, в местах, указанных на рисунках 1-2, и имеет цифровой формат. Способ нанесения маркировки – при помощи печати на идентификационную табличку, наклеенную на корпус газоанализатора.

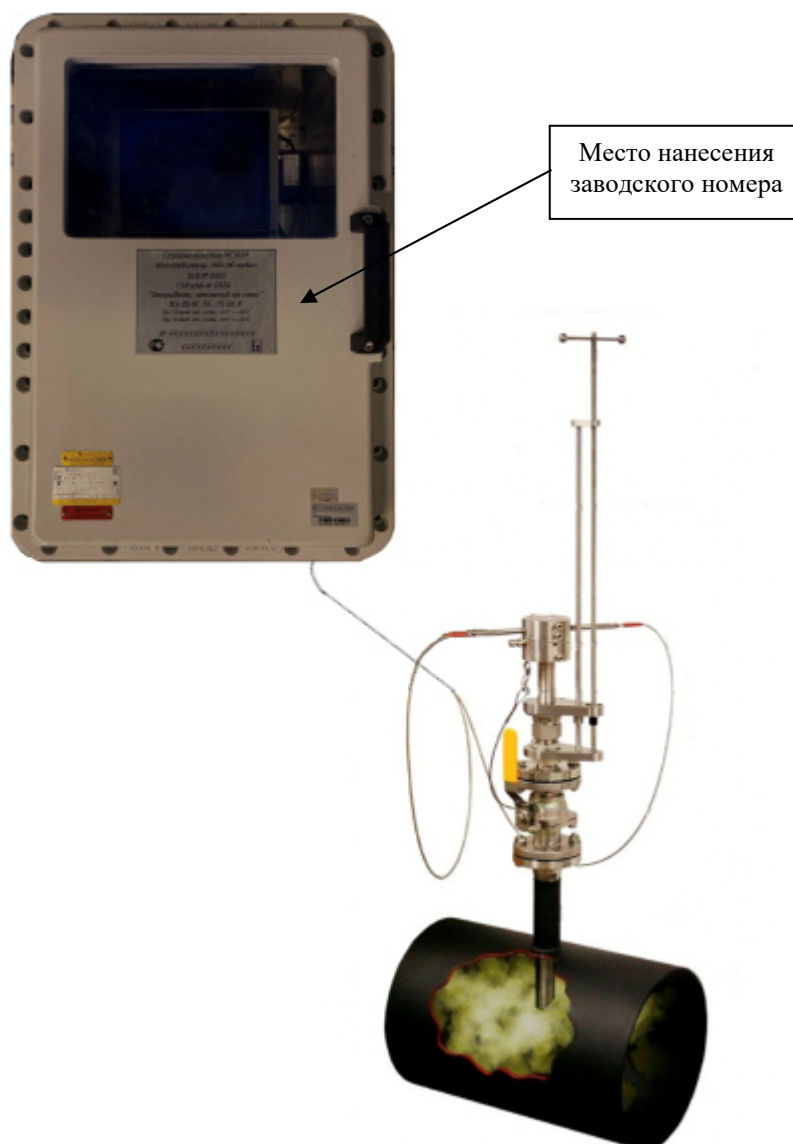


Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов MC3030 модификации MC3031

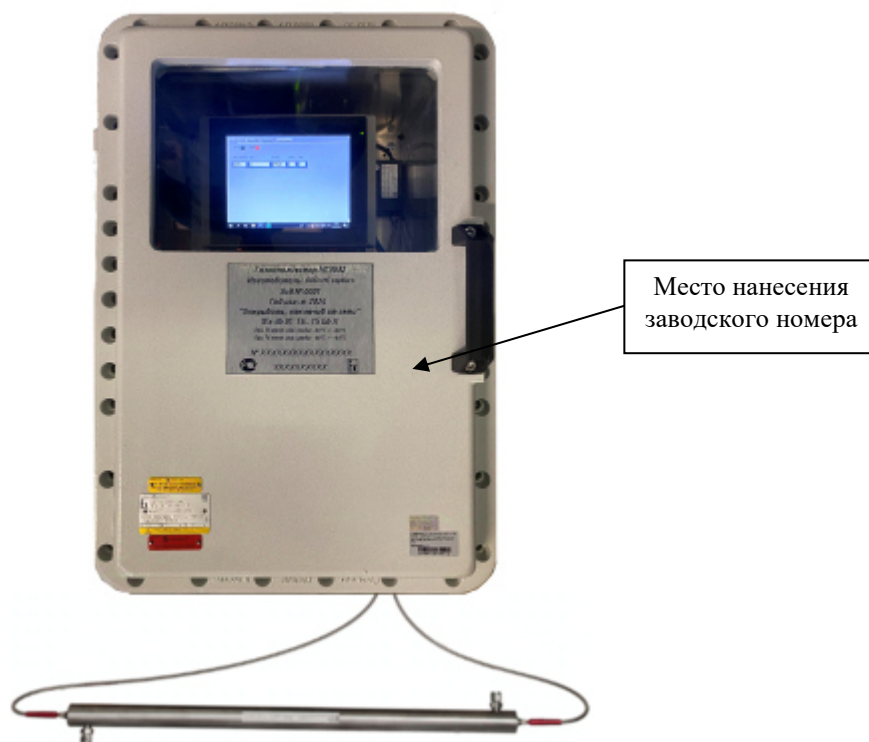


Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов MC3030 модификации MC3032

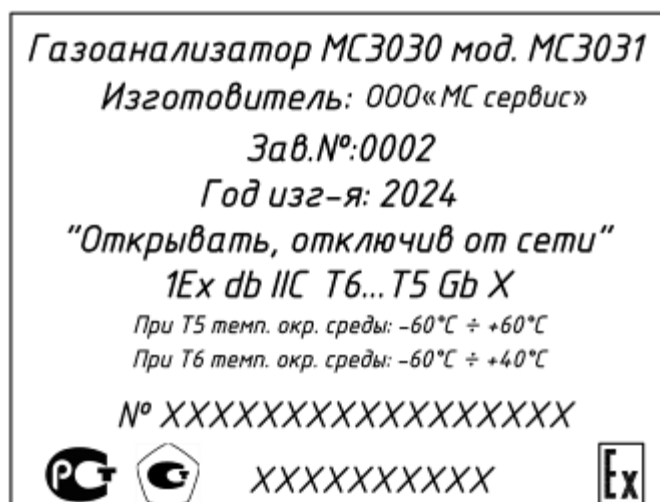


Рисунок 3 – Идентификационная табличка

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО) и имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений.

ПО выполняет следующие функции:

- отображение результатов измерения;
- регулировка диапазонов аналоговых выходов;
- изменение настроек экрана;
- изменение режима анализа;
- сохранение данных измерений в файл;
- настройка автоматической калибровки нуля;

- настройка релейных элементов управления;
- выполнение калибровки;
- корректировка существующих калибровок.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Газоанализатор МС3030	
	Модификация МС3031	Модификация МС3032
Номер версии (идентификационный номер) ПО:		
- модификация МС3031	32.41 3R	
- модификация МС3032	32.41 4R	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики газоанализаторов приведены в таблицах 2 – 4, показатели надежности – в таблице 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Модификация газоанализаторов	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли,		Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, γ, %
		млн ⁻¹	%	
МС3032	Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 10	–	± 8
		от 0 до 20	–	± 8
		от 0 до 100	–	± 6
		от 0 до 1000	–	± 6
		–	от 0 до 1	± 4
		–	от 0 до 10	± 4
		–	от 0 до 100	± 4
	Метилмеркаптан (CH ₄ S)	от 0 до 50	–	± 15
		от 0 до 100	–	± 15
		от 0 до 1000	–	± 10
		–	от 0 до 1	± 6
	Этилмеркаптан (C ₂ H ₆ S)	от 0 до 50	–	± 15
		от 0 до 100	–	± 15
		от 0 до 1000	–	± 10
		–	от 0 до 1	± 6
	Пропилмеркаптан (C ₃ H ₈ S)	от 0 до 50	–	± 15
		от 0 до 50	–	± 15

Модификация газоанализаторов	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли,		Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, γ, %
		млн ⁻¹	%	
МС3032	Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 20	—	± 8
		от 0 до 100	—	± 8
		от 0 до 1000	—	± 8
		—	от 0 до 1	± 4
		—	от 0 до 20	± 4
	Сероокись углерода (COS)	от 0 до 300	—	±15
		от 0 до 1000	—	±10
		—	от 0 до 1	± 6
	Сероуглерод (CS ₂)	от 0 до 200	—	±15
		от 0 до 2000	—	±10
		—	от 0 до 1	± 6
	Хлор (Cl ₂)	от 0 до 300	—	±15
		от 0 до 1000	—	±10
		—	от 0 до 1	± 8
		—	от 0 до 50	± 5
	Аммиак (NH ₃)	от 0 до 10	—	±15
		от 0 до 300	—	± 8
		от 0 до 1000	—	± 8
		—	от 0 до 1	± 6
		—	от 0 до 50	± 4
МС3031	Сероводород (H ₂ S)	—	от 0 до 2	± 4
		—	от 0 до 10	± 4
	Диоксид серы (SO ₂)	—	от 0 до 1	± 4
		—	от 0 до 10	± 4
	Сероокись углерода (COS)	от 0 до 2000	—	± 10
		—	от 0 до 1	± 6
	Сероуглерод (CS ₂)	от 0 до 2000	—	± 10
		—	от 0 до 1	± 6

Примечания:

1) При контроле отходящих газов пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с приведением к температуре 0 °С и давлению 760 мм рт. ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

2) Верхний предел диапазона измерений может быть сконфигурирован между наименьшими и наибольшим значениями, приведенными в таблице 2. Пределы допускаемой приведенной погрешности для таких диапазонов нормируются в соответствии с таблицей до ближайшего большего диапазона, указанного в таблице (верхний предел большего диапазона измерений - нормирующее значение приведенной погрешности).

3) Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе и указываются в паспорте.

4) Пределы допускаемой приведенной погрешности для меркаптанов нормированы в присутствии в анализируемой среде только одного определяемого компонента.

Таблица 3 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел времени установления показаний, T _{0,9} , мин	4

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	230±10
Потребляемая мощность, Вт, не более	600
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более: - измерительный блок - проточная кювета (для модификации МС3031) - проточная кювета (для модификации МС3032)	400×700×900 300×300×1800 100×700×100
Масса, кг, не более: - измерительный блок - проточная кювета (для модификации МС3031) - проточная кювета (для модификации МС3032)	150 50 10
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6...T5 Gb X
Степень защиты оболочками по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP65
Условия эксплуатации газоанализаторов: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	при Т5: от -60 до +60 при Т6 от -60 до +40 от 30 до 80 от 86 до 106

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	24 000

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную табличку, располагающуюся на передней панели, типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки газоанализаторов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплект поставки газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	МС3030	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3 «Принцип работы газоанализатора» документа «Газоанализаторы МС3030 модификации МС3031. Руководство по эксплуатации» и разделе 1.02 «Принцип работы» документа «Газоанализаторы МС3030 модификации МС3032. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 (МЭК 60079-29-1:2007) Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов;

ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов»;

ТУ 26.51.53.110–001–86414780–2024 «Газоанализаторы МС3030. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МС СЕРВИС» (ООО «МС СЕРВИС»)

ИНН 7724660773

Юридический адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, д. 58, оф. 4044

Телефон: +74952349908

E-mail: info@ms-service.su

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МС СЕРВИС» (ООО «МС СЕРВИС»)

ИНН 7724660773

Юридический адрес: 115477, г. Москва, ул. Кантемировская, д. 58, оф. 4044

Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, тер. Химград, д. 134, к. 80

Телефон: +7495234990

E-mail: info@ms-service.su

Испытательный центр

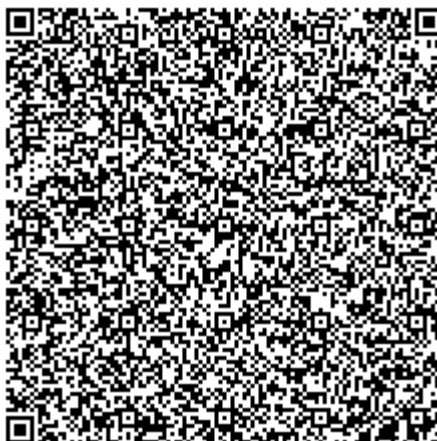
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. I, ком. 28

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95760-25

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Инфогаз

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Инфогаз предназначены для измерений содержания диоксида углерода, кислорода, горючих и вредных газов в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов Инфогаз (далее – газоанализаторы) определяется входящими в его состав первичными измерительными преобразователями (ПИП):

- термokatалитический – измерения дозвzывоопасной концентрации горючих газов;
 - оптический инфракрасный – измерения объемной доли (массовой концентрации) горючих газов и диоксида углерода;
 - электрохимический – измерения объемной доли (массовой концентрации) вредных газов и кислорода;
 - фотоионизационный – измерения массовой концентрации вредных органических газов.
- Способ отбора пробы – диффузионный.

Конструктивно газоанализаторы изготавливаются в двух исполнениях:

- исполнение И03 (газоаналитический преобразователь) – в виде ПИП со встроенным микроконтроллером, хранящим в памяти градуировочные константы, алгоритм обработки сигналов и формирование цифрового выхода, предназначенного для работы с подключением с помощью кабеля-переходника к персональному компьютеру (автономно), в составе датчика "Хоббит-ТВ" (исполнение "моноблок Г1" по ЛШЮГ.413411.012 ТУ) и в составе устройств систем газового анализа;
- исполнение И13 (переносной газоанализатор) – в виде одноблочного прибора в пластиковом корпусе, в который устанавливаются от одного до четырёх ПИП (датчики «Хоббит-ТВ», исполнение "моноблок В1" по ЛШЮГ.413411.012 ТУ).

Газоанализаторы представляют собой автоматические приборы непрерывного действия. Перечень измерительных каналов газоанализаторов определяется при заказе и указывается в паспорте.

На лицевой панели корпуса газоанализатора исполнения И13 расположены:

- жидкокристаллический дисплей;
- маркировка кнопочной клавиатуры, расположенной на правой боковой панели газоанализатора;
- красные светодиоды сигнализации, расположенные в четырёх углах;
- газовые входы ПИП (от 1 до 4).

На задней панели корпуса расположена крепёжная клипса и скоба для крепления газоанализатора, на торцевой панели – разъём микро-USB для подключения зарядного устройства или персонального компьютера. Для газоанализаторов со степенью защиты

от внешних влияющих воздействий IP68 предусмотрен магнитный коннектор разъёма микро-USB.

Газоанализаторы исполнения И13 имеют следующие выходные сигналы:

- показания дисплея;
- цифровой выходной сигнал, интерфейс USB (по запросу возможна беспроводная передача: Bluetooth, Wi-Fi или GSM);
- светодиодная, звуковая и вибрационная сигнализация при достижении концентрации определяемого компонента заданных уровней.

Исполнение И03 имеет цифровой выходной сигнал UART.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- измерение содержания определяемых компонентов;
- отображение результатов измерений в цифровом виде на встроенном дисплее (для исполнения И13) или на дисплее ПК или устройств, с состав которых они включены (исполнение И03);
- диагностику состояния газоанализатора и его узлов (исполнение И13);
- запись и хранение результатов измерений и событий во внутренней энергонезависимой памяти (исполнение И13);
- световую, звуковую и вибрационную сигнализацию при достижении измеряемой величиной порогов срабатывания сигнализации (исполнение И13);
- передачу информации по цифровому каналу связи на компьютер (USB разъём).

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Конструкцией газоанализаторов исполнения И13 предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа невозстанавливаемой наклейкой. Схема пломбировки корпуса газоанализаторов приведена на рисунке 2. Конструкцией газоанализаторов исполнения И03 пломбировка корпуса не предусмотрена.

Заводской номер наносится печатью под пленку в виде цифрового обозначения на табличку, расположенную на задней панели газоанализатора (исполнение И13) или методом термотрансферной печати непосредственно на ПИП (исполнение И03). Общий вид табличек, наносимых на корпус газоанализаторов, приведен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



а) Исполнение И13
(количество газовых входов
на лицевой панели – от 1 до 4)

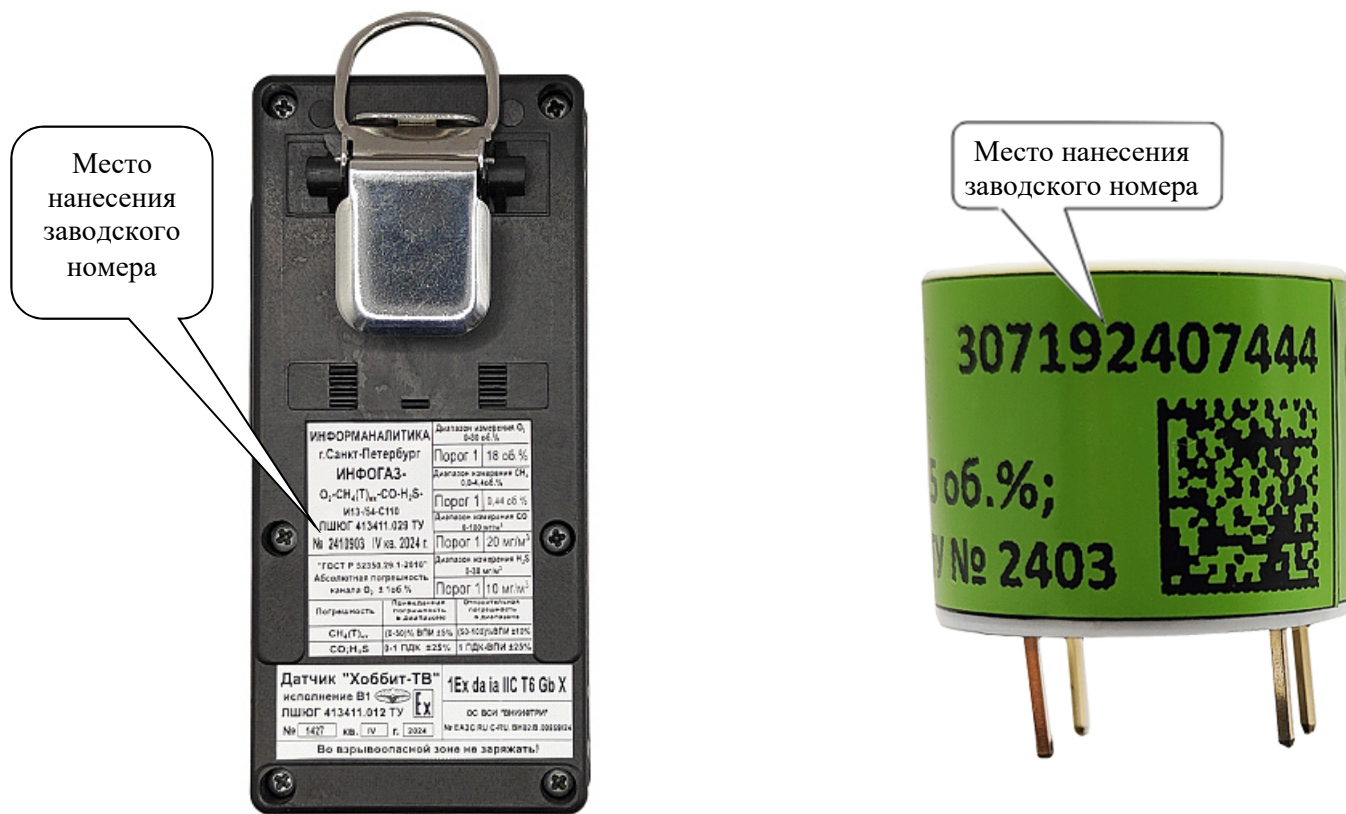


б) Исполнение И03

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов Инфогаз



Рисунок 2 – Схема пломбировки газоанализаторов Инфогаз (исполнение И13)



а) Задняя панель газоанализатора Инфогаз
(исполнение И13)

б) Исполнение И03

Рисунок 3 – Общий вид табличек с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения (далее – ПО):

- 1) встроенное;
- 2) внешнее (автономное).

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от ПИП;
- отображение результатов измерений на встроенном дисплее;
- формирование цифрового выходного сигнала (USB, UART – интерфейс);
- срабатывание световой, звуковой и вибрационной сигнализации;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- настройку нулевых показаний и чувствительности;
- запись и хранение результатов измерений и событий во внутренней энергонезависимой памяти.

Во встроенном ПО реализованы следующие основные алгоритмы:

- вычисление значений содержания определяемого компонента по данным от сенсора;
- сравнение текущих результатов измерений с заданными пороговыми уровнями срабатывания сигнализации;
- непрерывная самодиагностика аппаратной части газоанализаторов.

ПО газоанализаторов идентифицируется посредством отображения номера версии встроенного ПО на дисплее газоанализатора при включении и через меню.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Автономное ПО (пользовательская программа) «ИНФОГАЗ» для персонального компьютера под управлением операционной системы Windows XP/Vista/7/10/11 предназначено для корректировки и вывода показаний газоанализаторов исполнения И03 на дисплей ПК.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню по Р 50.2.077-2014:

- исполнение И13 – «средний»,
- исполнение И03 – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО (INFOGAS и ГАП) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	INFOGAS	ГАП
Номер версии ¹⁾ (идентификационный номер) ПО	3.2.x.y	2.1.x.y
¹⁾ Номера версий встроенных ПО записываются в виде 3.2.x.y и 2.1.x.y, где «3.2» и «2.1» указывают на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x» и «y» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.)		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с термокаталитическими ПИП

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли определяемого компонента %	Диапазон измерений ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %
Метан (CH ₄)	от 0,00 до 4,40	от 0,00 до 2,64	±0,22
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0,00 до 1,70	от 0,00 до 1,02	±0,09
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0,00 до 1,00	от 0,00 до 0,60	±0,05
Водород (H ₂)	от 0,00 до 4,00	от 0,00 до 2,40	±0,20
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа.			
¹⁾ Диапазон измерений в единицах объемной доли определяемого компонента, %, соответствует диапазону измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 60 % НКПР. Диапазон показаний дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 100 % НКПР. Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020.			

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с электрохимическими ПИП

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной ¹⁾ , %	относительной, %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 120	от 0 до 20 включ.	±25	-
		св. 20 до 100	-	±25
Сероводород (H ₂ S)	от 0,0 до 36,0	от 0,0 до 3,0 включ.	±25	-
		св. 3,0 до 30,0	-	±25
Цианистый водород (HCN)	от 0,00 до 3,00	от 0,00 до 0,30 включ.	±25	-
		св. 0,30 до 2,50	-	±25
Аммиак (NH ₃) (исполнение И13)	от 0 до 120	от 0 до 20 включ.	±25	-
		св. 20 до 100	-	±25
Аммиак (NH ₃) (исполнение И03)	от 0 до 600	от 0 до 20 включ.	±25	-
		св. 20 до 500	-	±25
Хлор (Cl ₂)	от 0,0 до 12,0	от 0,0 до 1,0 включ.	±25	-
		св. 1,0 до 10,0	-	±25
Хлористый водород (HCl)	от 0,0 до 24,0	от 0,0 до 5,0 включ.	±25	-
		св. 5,0 до 20,0	-	±25
Фтористый водород (HF)	от 0,00 до 3,00	от 0,00 до 0,50 включ.	±25	-
		св. 0,50 до 2,50	-	±25
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа.				
¹⁾ Погрешность приведена к верхней границе диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность. Газоанализаторы, предназначенные для контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны, соответствуют Постановлению Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 4.43, в нормальных условиях измерений.				

Таблица 4 – Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с электрохимическим ПИП на кислород

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %
Кислород (O ₂)	от 0,0 до 36,0	от 0,0 до 30,0	±1
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа.			

Таблица 5 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с оптическими ПИП

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, объемная доля, %, или приведенной, %	относительной, %
Метан (CH ₄)	от 0,00 до 4,40	от 0,00 до 2,20 включ.	±0,22 (абсолютной)	-
		св. 2,20 до 4,40	-	±10
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0,00 до 6,00	от 0,00 до 0,50 включ.	±25 (приведенной ³⁾)	-
		св. 0,50 до 5,00	-	±25
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа.				
¹⁾ Диапазон показаний в единицах объемной доли определяемого компонента (метан), %, соответствует диапазону показаний дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 100 % НКПР. ²⁾ Диапазон измерений в единицах объемной доли определяемого компонента (метан), %, соответствует диапазонам измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 50 % НКПР включ., св. 50 до 100 % НКПР. ³⁾ Погрешность приведена к верхней границе диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность. Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ 31610.20-1-2020.				

Таблица 6 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с оптическими ПИП

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной ¹⁾ , %	относительно й, %
Метан (CH ₄)	от 0 до 7700	от 0 до 900 включ.	±25	-
		св. 900 до 7000	-	±25
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 7700	от 0 до 900 включ.	±25	-
		св. 900 до 7000	-	±25
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 7700	от 0 до 900 включ.	±25	-
		св. 900 до 7000	-	±25
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа.				
¹⁾ Погрешность приведена к верхней границе диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность.				

Таблица 7 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с фотоионизационными ПИП

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной ¹⁾ , %	относительно й, %
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 1200	от 0 до 100 включ.	±25	-
		св. 100 до 1000	-	±25
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 98 до 104,6 кПа.				
¹⁾ Погрешность приведена к верхней границе диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность.				

Таблица 8 – Прочие метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды в диапазоне условий эксплуатации, на каждые 10 °С от температуры при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±1,0

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды, в диапазоне условий эксплуатации, на каждые 10 % от влажности при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	$\pm 0,5$
Пределы допускаемого изменения показаний газоанализаторов за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	$\pm 0,5$
Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 ($T_{0,9d}$), с, не более:	
- для термokatалитических ПИП и электрохимических ПИП на O_2	20
- для фотоионизационных ПИП и электрохимических ПИП (кроме ПИП на HF, HCl и O_2)	30
- для оптических ПИП и электрохимических ПИП на HF и HCl	120

Таблица 9 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева газоанализаторов, с, не более	60
Диапазон напряжения питания газоанализаторов (исполнение И03), В	от 3,6 до 5
Электропитание газоанализаторов (исполнение И13) осуществляется от литий-полимерного аккумулятора с напряжением, В	$3,7 \pm 0,5$
Время непрерывной работы газоанализаторов (исполнение И13) без подзарядки аккумуляторных батарей, ч, не менее:	
- для газоанализаторов только с электрохимическими ПИП	16
- для остальных газоанализаторов	8
Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более:	
исполнение И03	
- длина	50
- диаметр	30
исполнение И13	
- высота	150
- ширина	70
- длина	50
Масса газоанализатора, кг, не более:	
- исполнение И03	0,05
- исполнение И13	0,3
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °C	от -40 до +40
- диапазон относительной влажности при температуре 30 °C (без конденсации), %	от 0 до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 86 до 108
- содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой среде, не более	в соответствии с таблицей 10
Маркировка взрывозащиты датчика «Хоббит ТВ», входящего в состав газоанализатора:	
- с термokatалитическими ПИП	1 Ex da ia IIC T6 Gb X
- с электрохимическими, оптическими и фотоионизационными ПИП	1 Ex ia IIC T6 Gb X
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP54 или IP68 (по запросу)

Таблица 10 – Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой среде

Определяемый компонент (измерительный канал)	Допускаемое содержание неизмеряемых компонентов ¹⁾ , не более
Оксид углерода (CO)	H ₂ – не допускается
Сероводород (H ₂ S)	H ₂ – не допускается
Цианистый водород (HCN)	H ₂ – 0,5 % (об.), H ₂ S – 6 мг/м ³ , SO ₂ – 1 мг/м ³ , NO ₂ – 2,5 мг/м ³ , HCl – 9 мг/м ³ , CO – 50 мг/м ³
Хлор (Cl ₂)	H ₂ S – 8 мг/м ³ , SO ₂ – 10 мг/м ³ , NH ₃ – 25 мг/м ³ , HCl – 3 мг/м ³ , NO ₂ – не допускается
Хлористый водород (HCl)	H ₂ S – 15 мг/м ³ , SO ₂ – 8 мг/м ³ , Cl ₂ – 3 мг/м ³ , HF – 0,6 мг/м ³
Фтористый водород (HF)	H ₂ S и SO ₂ – не допускаются, Cl ₂ – 0,7 мг/м ³ , NO ₂ – 3 мг/м ³ , CO – 20 мг/м ³ , HCl – не допускается
¹⁾ Допускаемая дополнительная погрешность от влияния неизмеряемых компонентов – не более 0,5 ПДК определяемого компонента	

Таблица 11 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч ¹⁾	15 000
Средний срок службы, лет ¹⁾	10
¹⁾ Без учета срока службы ПИП и аккумулятора.	

Знак утверждения типа наносится:

- 1) на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом;
- 2) на лицевую панель корпуса газоанализатора (исполнение И13) методом печати под пленку и на табличку, расположенную на корпусе газоанализатора (исполнение И03), методом термотрансферной печати (рисунок 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Газоанализатор	Инфогаз (исполнение И03 или исполнение И13)	1 шт.	Исполнение газоанализатора и ПИП, входящие в состав, определяются при заказе
Кабель связи с компьютером	-	1 шт.	для исполнения И03
Зарядное устройство	-	1 шт.	для исполнения И13
Методика поверки	-	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ЛШЮГ.413411.029 РЭ	1 экз.	
Паспорт	ЛШЮГ.413411.029 ПС	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документов ЛШЮГ.413411.029 РЭ «Газоанализаторы «Инфогаз» (исполнение И03). Руководство по эксплуатации» и ЛШЮГ.413411.029 РЭ «Газоанализаторы «Инфогаз» (исполнение И13). Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 4.43);

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 «Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов»;

ТУ 4215-029-46919435-2024 (ЛШЮГ.413411.029) «Газоанализаторы «Инфогаз». Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 7802105787

Юридический адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10, лит. К, ком. 93

Телефон / факс: (812) 336-42-06, (812) 552-29-42

E-mail: mail@infogas.ru

Web сайт: www.infogas.ru

Изготовитель

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

ИНН 7802105787

Юридический адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10, лит. К, ком. 93

Адрес места осуществления деятельности: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 10, лит. К

Телефон / факс: (812) 336-42-06, (812) 552-29-42

E-mail: mail@infogas.ru

Web сайт: www.infogas.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

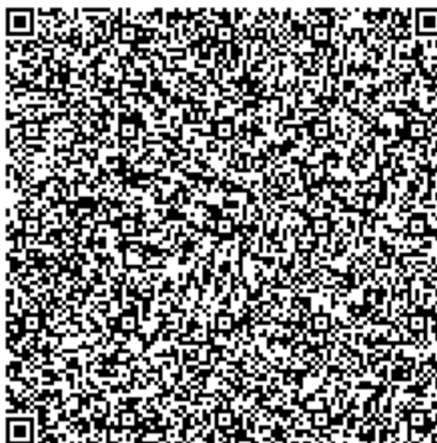
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95761-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Выбор-ОБД»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Выбор-ОБД» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – второго уровня системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка.

Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со второго уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного ± 2 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 045) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР Плюс» АльфаЦЕНТР Коммуникатор 5.10.12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2023.7.12.69
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-ТП 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.1	ТОЛ-СЭЦ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЦ-10-1 Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 55024-13	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
2	РП-ТП 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.9	ТОЛ-СЭЦ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЦ-10-1 Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 55024-13	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК от - 40 до + 60 °С.
- 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
- 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденное типа.
- 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 8 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от -25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 70000 1
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Блок коррекции времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР Плюс»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.045 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Выбор-ОБД», аттестованном ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая Компания «Эксперт» (ООО «ЭСК «ЭКСПЕРТ»)

ИНН 3663154219

Юридический адрес: 394042, г. Воронеж, ул. Остужева, д. 2/1, помещ. 1/5

Изготовитель

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

ИНН 3702268237

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, оф. 4

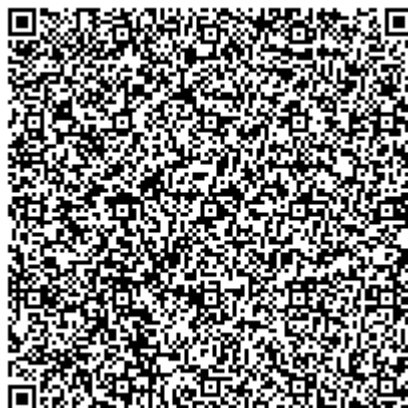
Испытательный центр

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

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г. Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, лит. «Н», помещ. № 22, помещ. № 26

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95762-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ВЕРОФАРМ», филиала АО «ВЕРОФАРМ» в г. Белгороде

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ВЕРОФАРМ», филиала АО «ВЕРОФАРМ» в г. Белгороде (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – второго уровня системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка.

Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со второго уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного ± 2 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 044) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР Плюс» АльфаЦЕНТР Коммуникатор 5.10.12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2023.7.12.69
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих усло- виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КЛ-6 кВ город-24, ПКУ-6 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
2	КЛ-6 кВ город-23, ПКУ-6 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
3	ТП 6 кВ №973, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.56, ввод Т1	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт 2500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
4	ТП 6 кВ №973, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.2, ввод Т2	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт 2500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
5	ТП 6 кВ №973, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.13, ЩС №2, КЛ-0,4 кВ	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 81837-21	-	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
6	ТП 6 кВ №973, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.13, ЩС №1, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 73808-19	-	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ТП 6 кВ №973, РУ-0,4 кВ, 1СШ 0,4 кВ, яч.3, 1ШП, КЛ-0,4 кВ	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 81837-21	-	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
8	ТП 6 кВ №973, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.14, 2ШП, КЛ-0,4 кВ	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 81837-21	-	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
9	ПС 110 кВ Покров, ЗРУ 10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч. 145	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 23544-07	ТЕ3000 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±3,8
10	ПС 110 кВ Покров, ЗРУ 10 кВ, 3 сш 10 кВ, яч. 146	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 23544-07	ТЕ3000 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±3,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК от -40 до +60 °С.
- 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
- 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.
- 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 8 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от -25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 165000 2 70000 1
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	 45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	6
Трансформаторы тока	ТТИ	15

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТТЕ	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МД	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ3000	2
Блок коррекции времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР Плюс»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.044 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ВЕРОФАРМ», филиала АО «ВЕРОФАРМ» в г. Белгороде, аттестованном ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая Компания «Эксперт» (ООО «ЭСК «ЭКСПЕРТ»)

ИНН 3663154219

Юридический адрес: 394042, г. Воронеж, ул. Остужева, д. 2/1, помещ. 1/5

Изготовитель

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

ИНН 3702268237

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, оф. 4

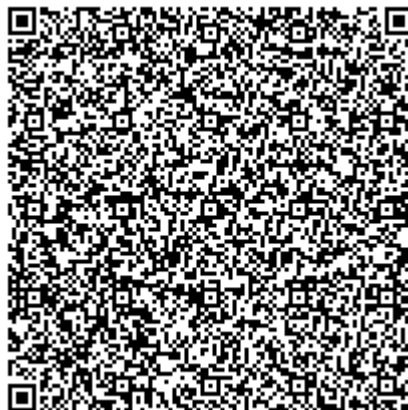
Испытательный центр

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

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, лит. «Н», помещ. № 22,
помещ. № 26

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95763-25

Лист № 1
Всего листов 25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГлавЭнергоСбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГлавЭнергоСбыт» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе блока коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) программный комплекс (далее по тексту – ПК) «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – второго уровня системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного ± 2 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Заводской номер (№ 034) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «КТК»								
1	РП-181 10 кВ ПНС №21, ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО М-Капитал	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
2	РП-181 10 кВ ПНС №21, ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Мурза А.А.	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
3	РП-100 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, П.1, КЛ-0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
4	РП-100 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, П.4, КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 58386-14	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ТП-570 6 кВ НС №12, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, Пан.2, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО ГЕШЕР	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
6	ТП-570 6 кВ НС №12, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, Пан.11, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО Эковит	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
7	РП-88 6кВ ПНС №3, КРУ-6кВ, 1сек. (6кВ) яч.5	ТЛК-10-5 УЗ Кл.т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 9143-06	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. №3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
8	РП-88 6кВ ПНС №3, КРУ-6кВ, 2сек. (6кВ) яч.6	ТЛК-10-5 УЗ Кл.т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 9143-06	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. №3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
ОАО "СУЭК-Кузбасс" ПС Соколовская								
9	ПКТП 6 кВ водозаборные скважины, ввод 0,4 Т-1	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
10	ПКТП 6 кВ освещение автодороги, ввод 0,22 кВ Т-1	ТОП Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
АО "Разрез Харанорский"								
11	ВЛ-0,4 кВ ф.№3 от КТП-10 кВ РемДепо, оп. №8	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ТП 6 кВ, Ввод 0,4 кВ Т1	-	-	СЕ 303 Кл.т. 1,0/1,0 Рег. № 33446-08	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±1,1	±5,0 ±5,7
БТМК								
13	РУ-0,4кВ Герман Л.Б., КЛ-0,4кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
14	РУ-0,4кВ ОАО Алтайкрайгазсервис, КЛ-0,4кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
15	РУ-0,4 кВ Наапегян А.С., КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
16	РУ-0,4 кВ Халилов Р.Я., КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
17	ЩУ-0,4кВ ООО Алтайсоюзстрой, КЛ- 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
18	РУ-0,4кВ Цыганова А.Г., Ввод 1, КЛ-0,4кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
19	РУ-0,4кВ Цыганова А.Г., Ввод 2, КЛ-0,4кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
20	РУ-0,4кВ ПГК №441, КЛ-0,4кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	ЩУ-0,4 кВ ООО Атлон Сервис, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
22	ЩУ-0,4 кВ ООО Атлон Автомойка, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
23	ЩУ-0,4 кВ Здания охраны, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
24	ЩУ-0,4 кВ Здания автостоянки, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
25	РУ-10 кВ ПНС-6, ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
Инвест-Энерго								
26	РЩ-1 0,4 кВ БС-24162, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
Котельная №6 ЮСТК								
27	ТП-413 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, ф.37, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
КрасКом								
28	РП-31 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ВА-32А, КЛ-0,4 кВ Система освещения	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ТП-270 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
Красноярская ТЭЦ-3 ПС № 145, БНС								
30	КТП-145-23-6 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП Кл.т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
31	КТП-145-23-8 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3/П Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 50733-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
32	КТП-145-23-9 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3/П Кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 50733-12	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
33	КТП-145-23-13 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
34	КТП-145-23-12 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3/П Кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 50733-12	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
35	КТП-145-23-11 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3/П Кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 50733-12	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	КТП-145-23-14 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
37	КТП-145-23-10 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
38	КТП-145-23-5 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО Энергоснаб	ТТН Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 58465-14	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
39	КТП-145-23-7 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО Союз	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 15173-06	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
40	КТП 145-23-7 РУ-0,4 кВ	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
41	КТП-145-18-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 15173-06	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
42	ПС 110 кВ КТПБ-145 ТЭЦ-3, ЗРУ-10 кВ, с.5РКТП ВВ-6 кВ, яч.45	ТОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 70106-17	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,5	±3,3 ±5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	КТП-145-18-11 6 кВ, РУ-0,4 кВ	ТОП 0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 40110-08	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
44	РУ-0,4 кВ КТП-145-18-8 КЛ 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ Кл.т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
45	КТП 145-18-8, КЛ 0,4 кВ в сторону ЗАО "КМУ "Гидромонтаж"	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 500/5 Рег. № 67928-17	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
НПО ЭЛСИБ								
46	ТП-25 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Крикунов В.Ю.	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,7 ±5,1
47	ТП-26 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ШС-7 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ в сторону ЗАО Нефтекарт-Магистраль	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
48	ТП-25 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ЗАО Нефтекарт-Магистраль	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
49	ВРУ-0,4 кВ ООО Волов, КЛ-0,4 кВ	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,7 ±5,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	ВРУ-0,4 кВ ООО Гуар, КЛ-0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
51	ВРУ-0,4 кВ ГАПОУ НСО НОВОСИБИРСКИЙ ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬН ОГО ОБУЧЕНИЯ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
52	ЩР-1 0,4 кВ Здания ООО ГУАР, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
53	ВРУ-0,4 кВ ИП Гагол О.Б., КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
54	ЩУ-0,4 кВ ООО Сиб- ГСМ, КЛ-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
55	РП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ-0,4 кВ, яч.13, КЛ-0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
56	РП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ-0,4 кВ, яч.4, КЛ- 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	ВРУ-0,4 кВ ГСПК Генератор, КЛ-0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
58	РП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ-0,4 кВ, яч.16, КЛ-0,4 кВ Ввод 2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
59	РП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ-0,4 кВ, яч.16, КЛ-0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
60	КТП-40 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ИП Шахворостов Е.С.	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
61	ВРУ-0,4 кВ ГСК АМО, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,7 ±5,1
62	ВРУ-0,4 кВ Никулин Д.М., КЛ-0,4 кВ	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,7 ±5,1
63	РУ-0,4 кВ Насосной очистных сооружений, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО ТК ХПС	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	КТП-34 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО Край, ООО Ариэль	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
65	РП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.5, КЛ-0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
66	ЩС-3 0,4 кВ водонасосной второго подъема, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО Вертикаль	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
67	КТП-34 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ИП Мартюшев Е.А.	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
68	ВРУ-0,4 кВ Северной проходной, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО Рудик и Ко	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
69	РП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ-0,4 кВ, яч.14, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО Сандал	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	КТП-34 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Здания автомастерских	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
ОАО "СУЭК-Кузбасс" (ПС Новоленинская, ПС Полюсаевская)								
71	ТП-851 6 кВ УДиУМ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, АВ 105 КНС, КЛ-0,4 кВ	ТС Кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 26100-03	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
72	ТП-851 6 кВ УДиУМ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, АВ 201 КНС, КЛ-0,4 кВ	ТС Кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 26100-03	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
73	РЩ-0,4 кВ БС № 255, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
74	ТП-613 6 кВ ГЭС, ввод 0,4 кВ Т1	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
75	ШУ 0,4 кВ БС №57, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
76	ТП-810 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т1	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-17- ГЭС	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛП-6У2 Кл.т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
ООО "СУЭК-Хакасия", ОАО "Черногорский РМЗ"								
78	ТП-250 кВА 6 кВ, Ввод 0,4 кВ Т1	ТТЕ Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 73808-19	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
79	ТП-400 кВА 6 кВ, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 71031-18	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
80	СВ 22 6 кВ, отп.1 ВЛ- 11 6 кВ, оп. 96	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 2363-68	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	МИР С-01 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,1 ±5,6
81	ТП 6 кВ Кислородная, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 52667-13	-	МИР С-03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 42459-12	ПНС № 3			
82	РП-88 6 кВ ПНС № 3, РУ-0,4 кВ, ПЗ, гр. 5, КЛ-0,4 кВ в сторону КГАПОУ ККОР	ТТЭ Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 67761-17	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
83	РП-88 6 кВ ПНС № 3, РУ-0,4 кВ, П5, гр. 2, КЛ-0,4 кВ в сторону щита 0,4 кВ цветодиодного освещения	ТТЭ Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 52784-13	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
84	РП-88 6 кВ ПНС № 3, РУ-0,4 кВ, П5, гр. 5, КЛ-0,4 кВ в сторону МП Красноярскгорсвет	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
85	РП-88 6 кВ ПНС № 3, РУ-0,4 кВ, П5, гр. 6, КЛ-0,4 кВ в сторону МП САТП	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
86	РП-88 6 кВ ПНС № 3, РУ-0,4 кВ, П4, гр. 4, КЛ-0,4 кВ в сторону МП Красноярскгорсвет	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
87	РП-88 6 кВ ПНС № 3, РУ-0,4 кВ, П4, гр. 6, КЛ-0,4 кВ в сторону КГАПОУ ККОР	ТОП Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
88	РП-88 6 кВ ПНС № 3, ЩУ-0,22 кВ КГКУ ЦИТ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ПНС-2 ЮСТК	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
89	ТП-420 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, ф.9, КВЛ-0,22 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Электрокотельная "Левобережная"								
90	Электрокотельная Левобережная 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек., П-12, КЛ-0,4 кВ в сторону ГК Электрон	ТОП Кл.т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
91	Электрокотельная Левобережная 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 22ТСН	ТШЛ Кл.т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
КрасТЭК								
92	ТП-814 6 кВ, РУ-0,4 кВ, П2 Р1, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ Пальчик В.М.	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
93	ТП-814 6 кВ, РУ-0,4 кВ, АВ ЩУ-4, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ПК Лодочные ангары	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
94	ТП-814 6 кВ, РУ-0,4 кВ, АВ ЩУ-3, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ООО ТД Дом Куприяна	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
95	ТП-318 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, П-4, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ТСЖ Содружество	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
96	ТП-318 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, П-1, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО Красноярсксервис	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
97	ТП-318 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, П-2, КЛ-0,4 кВ Ввод 1 Литсиб	ТТН Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 75345-19	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
98	ТП-318 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, П-3, КЛ-0,4 кВ Ввод 2 Литсиб	ТТН Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 75345-19	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
99	ТП-713 10 кВ, РУ-0,4 кВ, АВ-2, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ ПГК Каскад	ТТН Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 75345-19	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
100	ТП-466 10 кВ, РУ-0,4 кВ, АВ-4, КЛ-0,4 кВ ф.7	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 67928-17	-	СЕ 303 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 33446-08		активная реактивная	±1,0 ±2,2	±4,1 ±5,5
ОАО "СУЭК-Красноярск"-филиал "Разрез Бородинский"								
101	КТПН 6 кВ №7-13-55, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ МОУ ДОД ДЮСШ	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47957-11	-	МИР С-01 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,7 ±5,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	КТПН 6 кВ №52-06-49 Центральная база ОРС, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 81837-21	-	МИР С-03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 76142-19		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
103	РЩ-0,4 кВ Гараж, Ввод 0,4 кВ	-	-	СЭБ-1ТМ.03Т Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75679-19		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±5,0 ±11,1
104	ВЛ-27,5 кВ ф. ДПР, оп. 7-8	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт 5/5 Рег. № 47959-16	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 Ктн 27500/100 Рег. № 912-07	МИР С-03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3
105	КТПН 6 кВ №52-22-47, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 22656-07	-	МИР С-01 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,7 ±5,1
АО "Разрез Тугнуйский"								
106	РЩ 0,4 кВ АЗС, КЛ 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 71031-18	-	СЕ 303 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 33446-08	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,0 ±2,2	±3,9 ±5,1
ЗАО "Разрез Назаровский"								
107	ПС 35 кВ №83В Северная, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ВЛ-6 кВ ф.83-1	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	МИР С-03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 76142-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±2,8 ±5,3

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	109
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 90000 2 70000 1
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 120000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	 45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	1
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-01	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-01	3
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	15
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	25
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-03	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	43
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-03	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.03Т	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	МИР С-03	2
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	Т-0,66	3
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТС	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	12
Трансформаторы тока	ТОП 0,66	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП	9
Трансформаторы тока опорные	ТОП	3
Трансформаторы тока опорные	ТОП	51
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ/П	12
Трансформаторы тока	Т-0,66	14
Трансформаторы тока измерительные 0,66 кВ	ТТЭ	3
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3
Трансформаторы тока	ТТН	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП	9
Трансформаторы тока измерительные	ТТЭ	3
Трансформаторы тока	Т-0,66	18
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	19
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ	3
Трансформаторы тока	ТТН	9
Трансформаторы тока измерительные	ТТИ	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛК-10-5 УЗ	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06	9
Трансформаторы напряжения заземляемые серии	ЗНОЛП-6У2	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	1
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.034 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГлавЭнергоСбыт», аттестованном ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГлавЭнергоСбыт»
(ООО «ГлавЭнергоСбыт»)
ИНН 7725571452
Юридический адрес: 650000, г Кемерово, пр-кт Кузнецкий, д. 30, оф. 311

Изготовитель

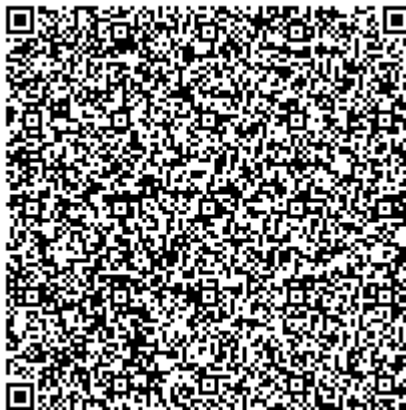
Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРЦИУС» (ООО «ТЕРЦИУС»)
ИНН 3702268237
Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, оф. 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА» (ООО «ЛЕММА»)
ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, лит. «Н», помещ. № 22,
помещ. № 26

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95764-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Красноярская ТЭЦ-3» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» 4 этап

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиал «Красноярская ТЭЦ-3» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ филиала «Красноярская ТЭЦ-3», сервер ИВК АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», устройство синхронизации системного времени на базе УСВ-2 (далее по тексту – УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «ПО «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя

за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется промежуточный сбор, хранение и накопление измерительной информации на сервере АИИС КУЭ филиала «Красноярская ТЭЦ-3». Далее измерительная информация поступает на ИВК АО «Енисейская ТГК (ТГК-13), где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с 3-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ филиала «Красноярская ТЭЦ-3» со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи с УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов сервера АИИС КУЭ и часов УСПД более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени счетчиков осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 044) указывается типографским способом в паспорте-формуляре

АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
CalcClients.dll	3	E55712D0B1B219065D63DA94 9114DAE4	MD5
CalcLeakage.dll		B1959FF70BE1EB17C83F7B0F 6D4A132F	
CalcLosses.dll		D79874D10FC2B156A0FDC27E 1CA480AC	
Metrology.dll		52E28D7B608799BB3CCEA41 B548D2C83	
ParseBin.dll		6F557F885B737261328CD7780 5BD1BA7	
ParseIEC.dll		48E73A9283D1E66494521F63D 00B0D9F	
ParseModbus.dll		C391D64271ACF4055BB2A4D3 FE1F8F48	
ParsePiramida.dll		ECF532935CA1A3FD3215049A F1FD979F	
SynchroNSI.dll		530D9B0126F7CDC23ECD814 C4EB7CA09	
VerifyTime.dll		1EA5429B261FB0E2884F5B356 A1D1E75	

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТГ-2	ТВ-ЭК Кл.т. 0,2S Ктт 10000/1 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,2 Ктн 15750:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05 / УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9
2	ЗРУЭ-220 кВ, яч.10	ТВ-220* Кл.т. 0,2S Ктт 1000/1 Рег. № 69459-17	SU 245 Кл.т. 0,2 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 37115-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК от - 40 до + 60 °С.
- 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
- 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.
- 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 8 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{смк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от -40 до +70 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 70000 1 70000 24
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:
 – защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	3
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	3
Трансформаторы напряжения	SU 245	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.044 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиал «Красноярская ТЭЦ-3» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», аттестованном ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Филиал «Красноярская ТЭЦ-3» Акционерного общества «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)» (ФЛ «Красноярская ТЭЦ-3» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»)

ИНН 1901067718

Юридический адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 144А

Изготовитель

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

ИНН 3702268237

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, оф. 4

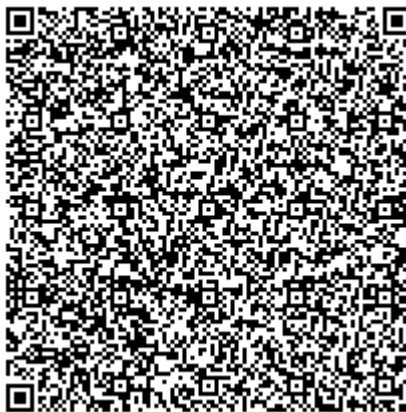
Испытательный центр

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

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, лит. «Н», помещ. № 22,
помещ. № 26

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95765-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ООО «Нестле Россия» в с. Ворсино

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ООО «Нестле Россия» в с. Ворсино (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), 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 с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной

информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

ИБК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами ОРЭМ и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение шкалы времени сервера со шкалой времени УСВ осуществляется во время сеанса связи. При расхождении ± 1 с и более сервер производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера более ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ филиала ООО «Нестле Россия» в с. Ворсино наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

[illegible]

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 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8_{инд}$.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 45000 2 100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТЛП-10	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчики электрической энергии multifunctional	ПСЧ-4ТМ.05МД	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.220.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ филиала ООО «Нестле Россия» в с. Ворсино», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Нестле Россия» в с. Ворсино Боровского района Калужской области (Филиал ООО «Нестле Россия» в с. Ворсино Боровского района Калужской области)

ИНН 7705739450

Юридический адрес: Калужская обл., Боровский р-н, с. Ворсино, ул. Лыскина, влд. 1

Телефон: (800) 250-72-90

E-mail: contact@nestle.ru

Web-сайт: <https://nestle.ru>

Изготовитель

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

ИНН 5024145974

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Испытательный центр

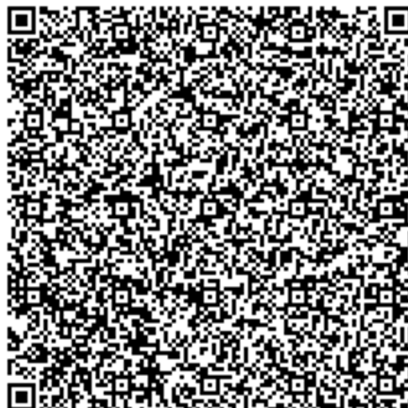
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95766-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ООО «Ловозерский ГОК»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ООО «Ловозерский ГОК») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), 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 ИВК с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера ИВК и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера ИВК с УСВ осуществляется во время сеанса связи. Корректировка часов сервера ИВК производится при расхождении показаний часов сервера ИВК с УСВ не менее ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени счетчиков настраивается с учетом обеспечения допускаемой коррекции погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (ООО «Ловозерский ГОК») наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 20250411 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характе- ристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускае- мой основ- ной отно- сительной погрешно- сти ($\pm\delta$), %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ ПС-31, РУ-6 кВ, яч. 8	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ТЕ2000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив- ная	1,3	3,3
							Реактив- ная	2,5	5,6
2	ПС 110 кВ ПС-31, РУ-6 кВ, яч. 10	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ТЕ2000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив- ная	1,3	3,3
							Реактив- ная	2,5	5,6
3	ПС 110 кВ ПС-31, РУ-6 кВ, яч. 12	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ТЕ2000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21		Сервер ИВК УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,3	3,3
							Реактив- ная	2,5	5,6
4	ПС 110 кВ ПС-31, РУ-6 кВ, яч. 14	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	ТЕ2000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив- ная	1,3	3,3
							Реактив- ная	2,5	5,6

[illegible]

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 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера ИВК без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера ИВК, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера ИВК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 45000 2 20000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 40

для сервера ИВК: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
---	-----

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество , шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	10
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	2
Трансформаторы тока	ТПФ	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ2000	9
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	—	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	АЭПС.АИИС-ЛГОК.001.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (ООО «Ловозерский ГОК»)), аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»)
ИНН 7725828549

Юридический адрес: 115114, г. Москва, вн. тер. г. м. о. Замоскворечье, ул. Летниковская, д. 10, стр. 5

Телефон: (495) 543-33-06

E-mail: info@apsbt.ru

Web-сайт: apsbt.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»)
ИНН 7725828549

Адрес: 115114, г. Москва, вн. тер. г. м. о. Замоскворечье, ул. Летниковская, д. 10, стр. 5

Телефон: (495) 543-33-06

E-mail: info@apsbt.ru

Web-сайт: apsbt.ru

Испытательный центр

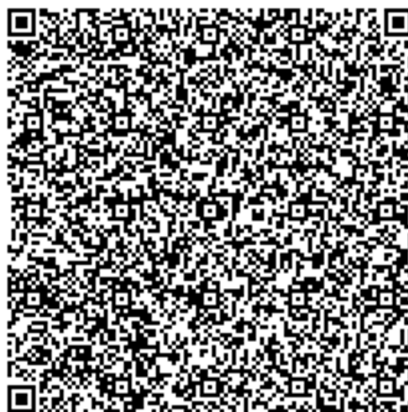
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1298

Регистрационный № 95767-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители температуры многоканальные ДТМЗ

Назначение средства измерений

Измерители температуры многоканальные ДТМЗ (далее – измерители) предназначены для непрерывных измерений и контроля температуры продуктов в нескольких точках по высоте заполнения резервуаров, работающих без давления или под давлением.

Описание средства измерений

Конструктивно измерители состоят из первичного(ых) преобразователя(ей) – измерителя(ей) температуры многоточечного(ых) ДТМЗ (далее – ПП) и вторичного прибора – блок сопряжения с датчиком БСД5А, БСД5Н или контроллер А17 (далее – ВП). ПП в свою очередь состоит из чувствительного элемента (далее – ЧЭ) и электронного преобразователя (далее – ЭП). ЧЭ выпускается в трех исполнениях: гибкий ЧЭ – выполнен в виде кабель-троса в оболочке из фторопласта с антистатическими свойствами; полужесткий ЧЭ – выполнен в виде кабель-троса в оболочке из нержавеющей герметичного гофрированного металорукава; жесткий ЧЭ – выполнен из нержавеющей трубы. Внутри ЧЭ на заданном расстоянии друг от друга располагаются термометры сопротивления платиновые (далее – ТСП) или цифровые интегральные термометры (далее – ИТ): для гибких ЧЭ – не более 16 шт.; для полужестких и жестких ЧЭ – не более 8 шт. В нижней части гибкого и полужесткого ЧЭ крепятся грузы (один для гибкого ЧЭ, три для полужесткого ЧЭ), обеспечивающие натяжение ЧЭ.

Принцип действия измерителя основан на зависимости выходного сигнала ТСП или ИТ от измеряемой температуры. ПП обрабатывает выходные сигналы и преобразовывает полученную информацию в цифровой код – значение температуры. Далее результаты измерений от ПП отображаются на индикаторе ЭП (для измерителей исполнения 0) или передаются в ВП по линиям связи по внутреннему протоколу – HART, АО «Альбатрос» или Modbus.

В зависимости от состава, измерители выпускаются в исполнениях, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения измерителей

Исполнение	ВП	Количество ПП	Интерфейсы ПП
0	–	1	протокол HART, протокол ModbusRTU (RS-485), протокол АО «Альбатрос»
1	БСД5А	1	протокол АО «Альбатрос»
2	БСД5Н	от 1 до 4	протокол HART
3	А17	от 1 до 6	протокол АО «Альбатрос»
4		от 1 до 24	протокол HART

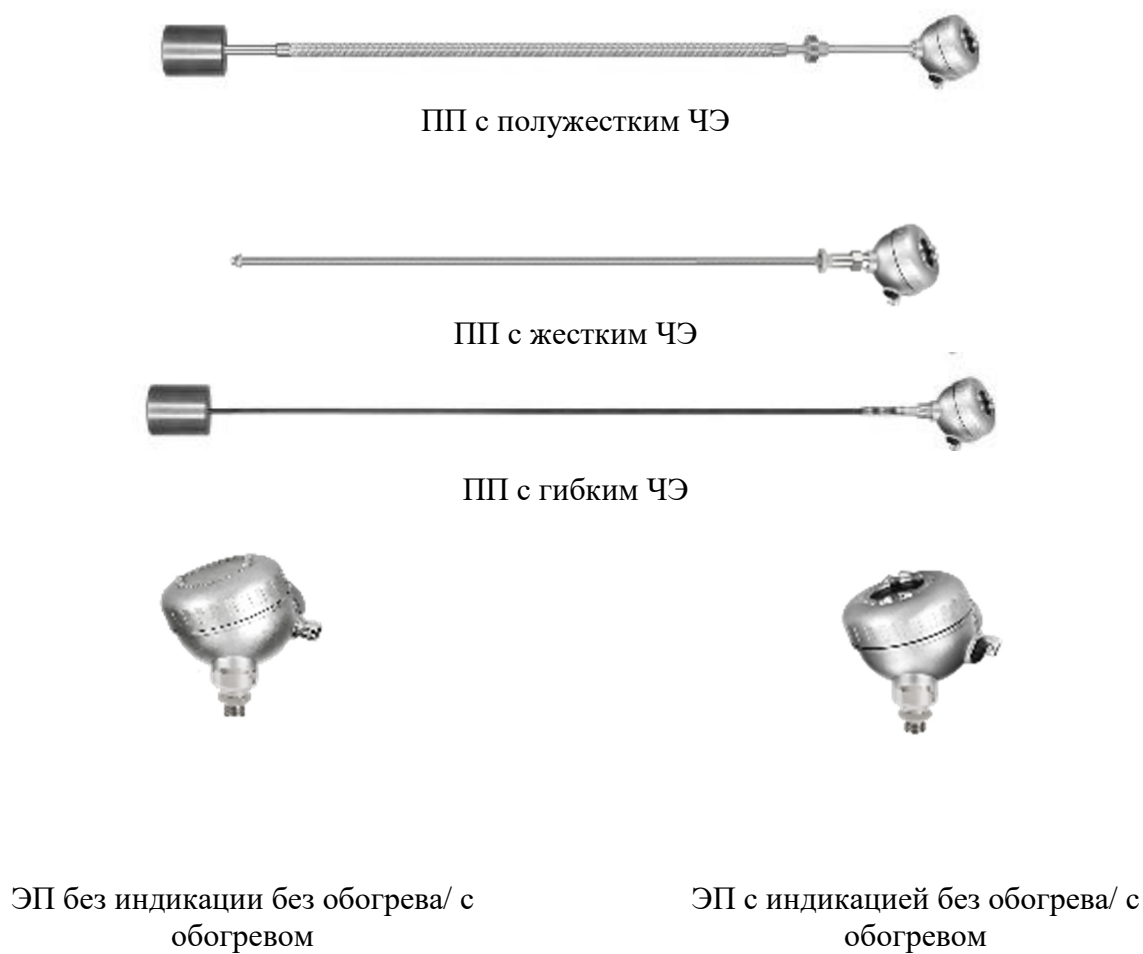


Рисунок 1 – Общий вид ПП

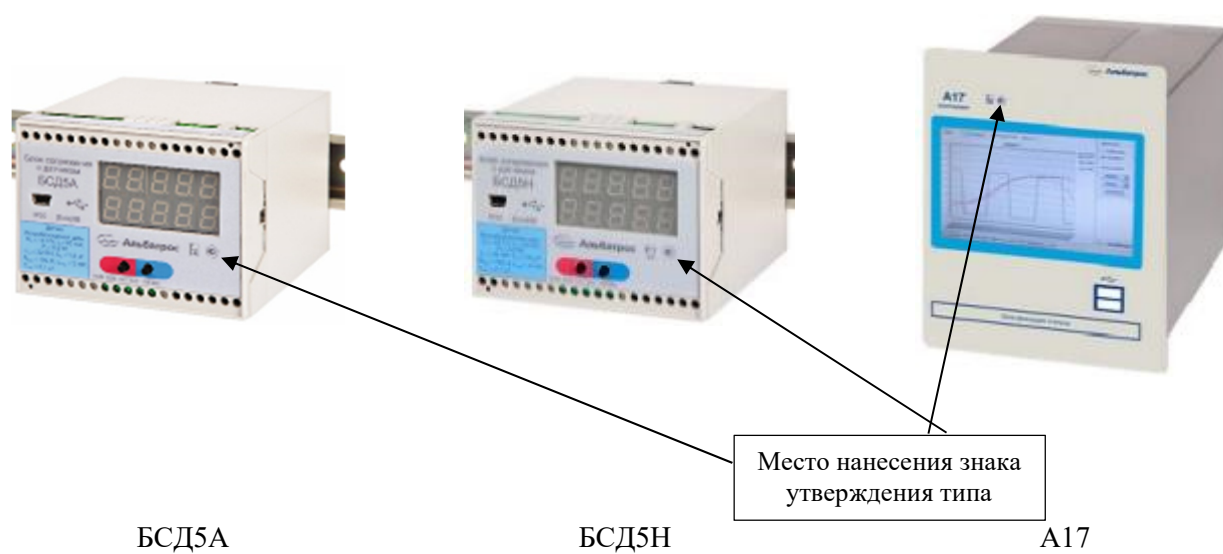


Рисунок 2 – Общий вид ВП

Заводской номер ПП, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус ПП методом лазерной гравировки. Заводской номер ВП, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку ВП типографским способом. Заводской номер измерителя исполнения 0, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, соответствует заводскому номеру ПП. Заводской номер измерителей исполнений 1, 2, 3, 4 соответствует заводскому номеру ВП (заводские номера ПП, входящих в состав измерителя, при этом указываются в паспорте измерителей).

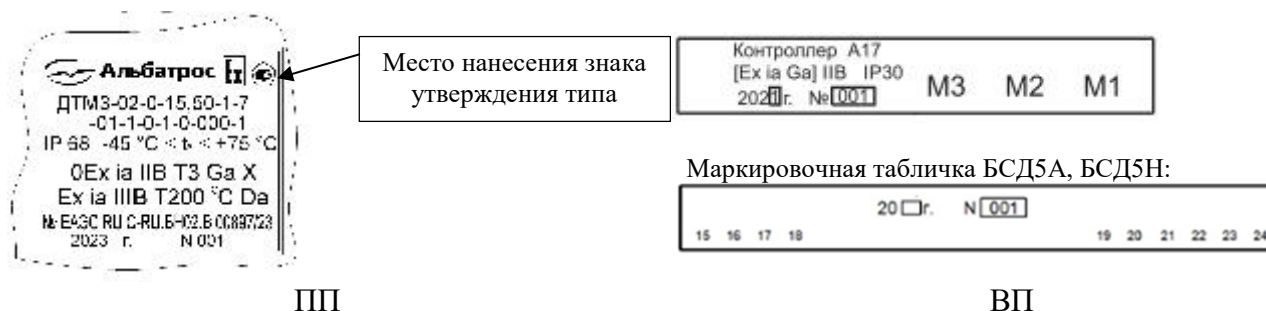


Рисунок 3 – Маркировка

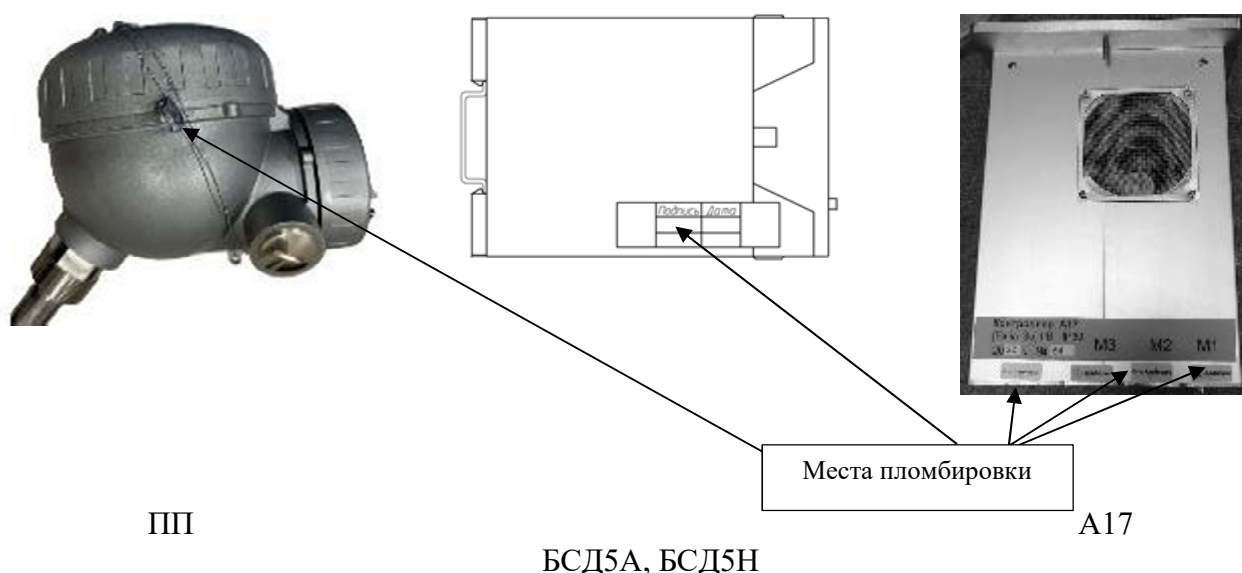


Рисунок 4 – Места пломбировки

ПП пломбируются предприятием-изготовителем с помощью проволоки и свинцовой пломбы, БСД5А и БСД5Н – бумажной пломбой по ГОСТ 18677–73, А17 – этикетками контроля вскрытия, выполненными в виде самоклеящихся пломб на пленочной подложке с нанесенными на них товарным знаком предприятия-изготовителя, как показано на рисунке 4.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным в ПП и ВП. ПО предназначено для обработки измерительной информации, отображения результатов измерений на экране ВП и индикаторе ЭП для измерителей исполнения 0, формирования параметров выходных сигналов, проведения диагностики, передачи данных на верхний уровень.

Идентификационные данные ПО выводятся на экран отображения информации ВП (для измерителей в исполнении 0 - на индикатор ЭП), а также доступны для чтения с персональных компьютеров верхнего уровня. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО доступ к настройкам измерителя ограничен паролями и пломбами. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	–	Yak13_106.hex	MVV1_01. hex
Номер версии ПО	не ниже 1.XX*		
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	B36263DA	B135	27D1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5
Исполнение измерителя	0	1, 2	3, 4
ВП	–	БСД5А, БСД5Н	A17
Примечание –* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °С	от - 45 до + 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ²⁾ , °С	±0,2; ±0,25; ±0,31; ±0,5; ±0,75; ±1,2
Диапазон формирования выходного аналогового сигнала силы постоянного тока измерителя, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного токового сигнала измерителя, мА	±0,01
Диапазоны воспроизведения выходных токовых сигналов ВП, мА	от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения выходных токовых сигналов ВП, мкА	±15
Примечания:	
¹⁾ Фактический диапазон измерений температуры, указываемый в паспорте средства измерений, не должен превышать значения, указанного в таблице.	
²⁾ Фактическое значение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, указывается в паспорте средства измерений.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания ПП: а) напряжение постоянного тока для ПП с протоколом HART, с протоколом Modbus RTU, В б) напряжение постоянного тока для ПП с протоколом HART, с протоколом Modbus RTU и обогревом, В в) напряжение постоянного тока для ПП с протоколом АО «Альбатрос», В г) напряжение постоянного тока для ПП с протоколом АО «Альбатрос» и обогревом, В	от 15 до 36 от 21,6 до 26,4 от ВП ¹⁾ от 21,6 до 26,4
Параметры электрического питания ВП: а) напряжение постоянного тока для блоков сопряжения БСД5А, БСД5Н, В б) напряжение переменного тока (номинальной частотой сети (50±1) Гц) для контроллера А17, В	от 21,6 до 26,4 от 180 до 265
Количество точек измерения температуры, шт., не более а) для гибких ЧЭ б) для полужестких и жестких ЧЭ	16 8
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды для ПП, °С – с индикацией и без обогрева корпуса – с индикацией и с обогревом корпуса – без индикации и без обогрева корпуса – без индикации и с обогревом корпуса б) температура окружающей среды для блоков сопряжения БСД5А, БСД5Н в) температура окружающей среды для контроллера А17 г) относительная влажность, %: – для ПП (при температуре плюс 35 °С), не более – для блоков сопряжения БСД5А, БСД5Н; – для контроллера А17, не более д) атмосферное давление, кПа	от –40 до +75 от –55 до +75 от –45 до +75 от –55 до +75 от –40 до +45 от +1 до +45 98 от 10 до 95 80 от 84,0 до 106,7
Длина ЧЭ, м: а) для ПП с полужестким или гибким ЧЭ б) для ПП с жестким ЧЭ	от 4,0 до 16,0 от 1,5 до 4,0
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: а) для ПП б) для блоков сопряжения БСД5А, БСД5Н в) для контроллера А17	177×170×(343+ L _{ДТМЗ} ²⁾) 113×100×78 237×187×206
Масса, не более, кг а) для ПП с гибким ЧЭ б) для ПП с полужестким и жестким ЧЭ в) для блоков сопряжения БСД5А, БСД5Н г) для контроллера А17	6,4 16,0 0,45 3,9
Маркировка взрывозащиты:	
а) для ПП с протоколом ModbusRTU (RS485)	1Ex db IIB T5 ...T4 Gb X

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
б) для ПП с протоколом АО «Альбатрос» и HART при наличии обогрева	1Ex db IIB T5...T4 Gb X
в) для ПП с протоколом АО «Альбатрос»	0Ex ia IIB T3 Ga X 0Ex ia IIB T4 Ga X Ex ia IIB T125 °C Da Ex ia IIB T200 °C Da
г) для ПП с протоколом HART	0Ex ia IIB T3 X 0Ex ia IIB T4 X Ex ia IIB T125 °C Da Ex ia IIB T200 °C Da
д) ВП	[Ex ia Ga] IIB
Примечания: ¹⁾ Питание ПП с протоколом АО «Альбатрос» осуществляется от ВП. ²⁾ L _{ДТМЗ} – длина чувствительного элемента, от 1500 до 16000 мм	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч., не менее	100000
Срок службы, лет	14

Знак утверждения типа

наносится на корпус ПП методом лазерной гравировки, на лицевую панель ВП, а также на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель температуры многоканальный ДТМЗ в составе: – измеритель температуры многоточечный – ВП ²⁾	ДТМЗ БСД5А, БСД5Н или А17	от 1 до 24 ¹⁾ 1
Руководство по эксплуатации	УНКР.405514.005 РЭ	1
Измеритель температуры многоканальный ДТМЗ. Паспорт	УНКР.405514.005 ПС	1
Измеритель температуры многоточечный ДТМЗ. Паспорт	УНКР.405514.003 ПС	от 1 до 24 ¹⁾
Паспорт или Руководство по эксплуатации ВП ¹⁾	УНКР466514.026ПС или УНКР.468157.113РЭ	1
Примечания: ¹⁾ В зависимости от заказа ²⁾ Для измерителей исполнения 0 ВП отсутствует		

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в разделе 4 «Общее устройство и принцип работы приборов» руководства по эксплуатации УНКР.405514.005 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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

ТУ 26.51.51-002-29421521-2022 Измерители температуры многоканальные ДТМЗ. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)

ИНН 7713003423

Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3, эт. 2, оф. 12

Изготовитель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)

ИНН 7713003423

Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3, эт. 2, оф. 12

Адрес места осуществления деятельности: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

