

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы БПК манометрические OxiTop

Назначение средства измерений

Анализаторы БПК манометрические OxiTop (далее – анализаторы) предназначены для измерений биохимического потребления кислорода (БПК) в водных образцах и исследования аэробных/анаэробных процессов в природных, питьевых, сточных, очищенных водах и почве в лабораторных и производственных условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов – манометрический, суть которого заключается в измерении падения давления внутри герметично закрытой бутылки с фиксированным объемом образца воды, внутри которой происходит аэробное разложение биодоступных материалов в процессе жизнедеятельности микроорганизмов. Выделяемый микроорганизмами углекислый газ связывается сухой щелочью, размещенной в корзинке над водой. Потребление кислорода и связывание углекислого газа приводят к падению абсолютного давления в герметично закрытой бутылке. Поскольку одна молекула кислорода превращается в одну молекулу углекислого газа, то падение давления связано только с потреблением кислорода. Падение давления, следовательно, зависит от количества поглощенного кислорода (БПК) и от соотношения объемов воды и воздуха. Падение давления определяется по разности значений абсолютного давления в начале измерений и в момент снятия (фиксации) показаний.

В программном обеспечении (далее – ПО) анализаторов заложены фиксированное значение объема измерительной бутылки и фиксированные значения объема пробы образца (432, 365, 250, 164, 97, 43,5 и 22,7 см³), каждое из которых соответствует своему рабочему поддиапазону измерений БПК. Таким образом, анализатор позволяет проводить измерения во всем заявленном диапазоне измерений БПК путем выбора определенного объема образца.

Конструктивно анализатор выполнен в виде измерительной головки, накручиваемой на бутылку, в которой происходит анализ. В нижней части анализатора расположен сенсор абсолютного давления и сенсор температуры, изолированные от верхней части анализатора эпоксидным клеем. В верхней части анализатора расположен ЖК дисплей с управляющими кнопками и управляющая плата.

Корпус анализаторов изготавливается из пластика, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Анализаторы выпускаются четырех моделей: OxiTop-i B, OxiTop-i G, OxiTop-IDS и OxiTop-IDS/B, отличающихся цветом и функционалом. Анализаторы моделей OxiTop-IDS и OxiTop-IDS/B имеют дополнительную возможность подключения по Bluetooth к анализаторам Multi 9620 IDS и Multi 9630 IDS. Анализаторы модели OxiTop-IDS/B дополнительно имеют уплотнение, устойчивое к продуктам анаэробного разложения, благодаря которому могут применяться для контроля выработки биогаза. Анализаторы модели OxiTop-IDS можно подключить к контроллеру MultiLine с помощью беспроводной системы с комплектом WLM.

Маркировочная этикетка с серийным номером наносится на боковую стенку корпуса анализатора. Серийный номер анализатора имеет цифровой или буквенно-цифровой формат, наносится методом лазерной печати, либо типографским способом на этикетку при изготовлении.

Нанесение знака поверки на анализаторы и пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на анализаторы представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов БПК манометрических OxiTop



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на анализаторы БПК манометрические OxiTop

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным ПО, которое защищено от чтения и изменения. Обновление ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Модель OxiTop-IDS может комплектоваться внешним прибором Multi 3620 IDS или Multi 3630 IDS с беспроводным адаптером для выполнения специальных измерений БПК с возможностью более частой регистрации промежуточных значений, для анализа респирации почв, анаэробных процессов и биодеградаций.

Идентификационные данные ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—
¹⁾ «XX» относится к метрологически незначимой части ПО, каждое значение «X» может принимать значения от 0 до 9.	

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений БПК, мг/дм ³	от 2 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной неисклѐченной систематической погрешности измерений БПК в поддиапазоне от 2 до 10 мг/дм ³ включ., мг/дм ³	±1
Пределы допускаемой относительной неисклѐченной систематической погрешности измерений БПК в поддиапазоне св. 10 до 4000 мг/дм ³ , %	±5
Диапазон измерений абсолютного давления, гПа	от 500 до 1250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, гПа	±14

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	69
- диаметр	70
Масса, г, не более	85
Электропитание	батареи CR2450
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более	80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом либо наклейкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор БПК манометрический	OxiTop	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.4 «Выполнение измерений БПК» документа «Анализаторы БПК манометрические ОхiТор. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений анализаторы применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

Техническая документация Xylem Analytics Germany GmbH, Германия.

Правообладатель

Xylem Analytics Germany GmbH, Германия

Адрес: Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1, D-82362 Weilheim, Germany

Изготовитель

Xylem Analytics Germany GmbH, Германия

Адрес: Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1, D-82362 Weilheim, Germany

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311373

Регистрационный № 98969-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пульты проверки ПП-БУ-280М

Назначение средства измерений

Пульты проверки ПП-БУ-280М (далее по тексту – пульты) предназначены для измерений амплитудного значения переменного электрического напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия пультов основан на аналого-цифровом преобразовании переменного электрического напряжения в цифровой код и передаче измеренных значений по RS-232 для отображения на персональном компьютере.

Пульты являются многоканальными измерительными преобразователями переменного электрического напряжения.

Конструктивно пульты представляют собой моноблок прямоугольной формы с наклонной лицевой панелью, выполненный из металла, с ручкой на боковой стороне. В правой части лицевой панели расположены индикаторы основных выходных сигналов, в левой части лицевой панели расположены гнезда контроля входных сигналов. На левой стенке корпуса расположен разъем для SD карты. На задней стенке корпуса расположены тумблер включения и разъемы для подключения проверяемых устройств, источника питания и персонального компьютера.

Заводской номер пультов, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом гравировки на маркировочную табличку пультов, которая монтируется на боковую поверхность корпуса со стороны передней панели.

Нанесение знака поверки на пульты не предусмотрено.

Пломбирование предусмотрено. Пломба наносится на один из винтов на корпусе пультов.

Общий вид пультов с обозначением места нанесения пломбировки представлен на рисунке 1.

Боковая сторона пультов с маркировочной табличкой и указанием мест расположения заводского номера и знака утверждения типа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид пультов с обозначением места нанесения пломбировки

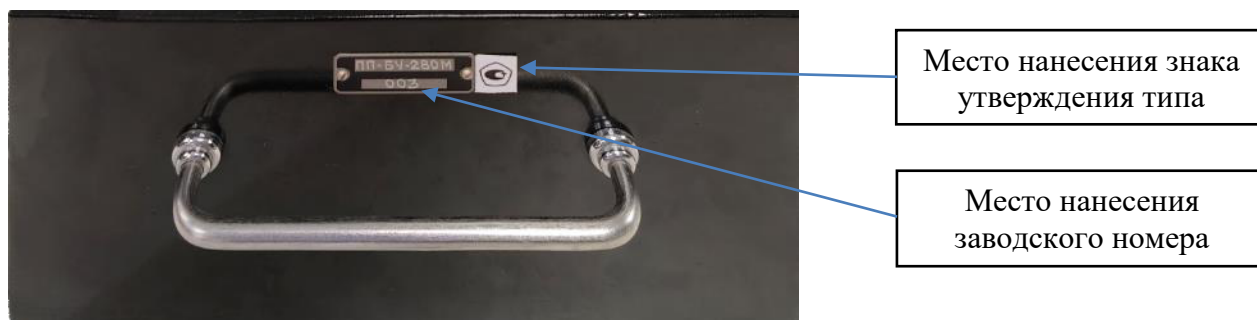


Рисунок 2 – Боковая сторона пультов с маркировочной табличкой и указанием мест расположения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение пультов (далее по тексту – ПО) разделяется на внешнее и внутренне ПО и является метрологически значимым.

Внутреннее ПО хранится в энергонезависимой памяти пультов, устанавливается на заводе-изготовителе в процессе производственного цикла, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

Внешнее ПО, устанавливается на внешний компьютер с операционной системой Windows, и служит для управления режимами работы и отображения результатов измерений.

ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений с помощью пломбы и пароля.

Уровень защиты программного обеспечения непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» согласно Р 50.2.077–2014.

Метрологические характеристики пультов нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИСПР БУ 280M.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	18_08_2025
Цифровой идентификатор ПО	1B88AEAB575BDCC1E4B790F15D69FB18
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений амплитудного значения переменного электрического напряжения частотой 50 Гц, В	от 0 до 30 от 20 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудного значения переменного электрического напряжения частотой 50 Гц, В: - в диапазоне от 0 до 30 В - в диапазоне от 20 до 100 В	±1 ±10

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов: - в диапазоне от 0 до 30 В - в диапазоне от 20 до 100 В	49 2
Напряжение питания постоянного тока, В	от 24 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	375×230×165
Масса, кг, не более	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, при температуре +35 °С, %, не более	от +10 до +35 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на боковую поверхность корпуса со стороны передней панели пультов методом наклейки согласно схеме, указанной на рисунке 2, и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность преобразователя

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Пульт проверки	ПП-БУ-280М	1
Паспорт	УЯИС.422411.115 ПС	1
Руководство по эксплуатации	УЯИС.422411.115РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание изделия» руководства по эксплуатации УЯИС.422411.115РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

УЯИС.422411.115ТУ «Пульт проверки ПП-БУ-280М. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Аэроэлектромаш»

(АО «Аэроэлектромаш»)

ИНН 7715218978

Юридический адрес: 127015, Москва, ул. Большая Новодмитровская, д. 12, стр. 15

Изготовитель

Акционерное общество «Аэроэлектромаш»

(АО «Аэроэлектромаш»)

ИНН 7715218978

Адрес: 127015, Москва, ул. Большая Новодмитровская, д. 12, стр. 15

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр. Вернадского, д. 41, стр. 1, пом. 263

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

Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

Регистрационный № 98970-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры СТН-2000-РКУ

Назначение средства измерений

Контроллеры СТН-2000-РКУ (далее – контроллеры) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления, а также для воспроизведений аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, формирования дискретных сигналов управления исполнительными устройствами.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов в цифровой код, с последующей передачей цифрового значения преобразованного сигнала по системной шине в модуль ЦПУ, обработке цифрового значения в соответствии с функциональным алгоритмом, формировании выходных электрических сигналов с помощью цифро-аналогового преобразования сигналов.

Контроллеры применяются для построения систем автоматизированного и автоматического управления, мониторинга, диспетчеризации.

Контроллеры являются модульно-компонуемыми многоканальными изделиями. Конструктивно контроллеры представляют собой модуль ЦПУ, который комплектуется аналоговыми и/или дискретными модулями расширения ввода/вывода. Модули из состава контроллеров выполнены в пластмассовых корпусах для щитового крепления и монтажа на DIN-рейку. Комплектность каждого контроллера определяется заказом и указывается в паспорте, который прилагается к контроллеру.

В зависимости от требований проекта контроллеры комплектуются из модулей, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Модули из состава контроллеров

Тип модуля	Обозначение	Модель (***)
Модуль ЦПУ	АТГС.РКУ.003-01.***	102, 103, 104, 105, 106, 107
Аналоговые модули	АТГС.РКУ.003-01.***	201, 203, 204
Дискретные модули	АТГС.РКУ.003-01.***	206, 207, 208, 209
Примечание – количество и модели аналоговых и дискретных модулей определяется заказом		

Модуль ЦПУ представляет собой микрокомпьютер, обеспечивающий внутреннюю связь между модулями, из состава контроллера, а также внешнюю связь посредством сотовой связи 2G/3G/4G(LTE), Ethernet, GSM модема, интерфейсов RS-485 и USB (опциональной поддерживается интерфейс RS-232), поддерживают протоколы МЭК 104, KNX, Modbus RTU/TCP Slave, MQTT, OPC UA, SNMP, Zabbix, SmartWeb (Гидролого). Список протоколов может изменяться путем модернизации внутреннего ПО. Также он выполняет алгоритмы телесигнализации, телеизмерения, телеуправления, телерегулирования согласно предустановленным программам. Помимо этого модуль ЦПУ осуществляет передачу измерительной информации на автоматизированное рабочее место (АРМ) с целью отображения, обработки и архивации через встроенный Web интерфейс.

Аналоговые модули предназначены для аналого-цифровых преобразований (АЦП) входных аналоговых сигналов, а также цифро-аналогового преобразования (ЦАП) сигналов силы и напряжения постоянного тока. Модели различаются наличием входных и выходных измерительных каналов. Связь осуществляется посредством интерфейса RS-485.

Внешний вид контроллеров представлен на рисунке 1. Заводской номер (в формате цифрового кода, состоящего из арабских цифр) наносится на корпус контроллеров посредством информационной наклейки, место нанесения представлено на рисунке 2. Знак утверждения типа наносится на контроллеры в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров



Рисунок 2 – Общий вид модулей ЦПУ из состава контроллеров

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров состоит из встроенного ПО (далее – ВПО) измерительных модулей из состава контроллеров.

ВПО является метрологически значимой частью ПО контроллеров, оно устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей из состава контроллеров во время производственного цикла и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

ВПО, позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазона измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);

- конфигурирование системы промышленной связи на основе интерфейсов RS-232, RS-485 и стандарта Ethernet;

- передачу измеренных значений на АРМ с помощью Web интерфейса с целью отображения, обработки и архивации;

- программирование логических задач контроллеров на языках FBD, ST, LD, SFC (МЭК 61131-3), стандартное программирование Python, C++, JavaScript;

- установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Уровень защиты ВПО «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ATGS.STN.2000.RKU-зав.№ контроллера
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.5.0
Цифровой идентификатор ПО	не используется

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 – 4

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Аналоговые модули АТГС.РКУ.003-01.201	
Количество измерительных каналов	6 двуполярных или 12 однополярных
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 5; от 0 до 20; от 4 до 20
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мА	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 0,004)$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока в однополярном режиме, В	от 0 до 1; от 0 до 10
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в однополярном режиме, В: - от 0 до 1 В - от 0 до 10 В	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0001)$ $\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,05)$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока в дифференциальном режиме, В	от -0,05 до +0,05; от -2 до +2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в дифференциальном режиме, В	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0004)$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока при двухпроводном подключении, Ом	от 0,0001 до 500000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току при двухпроводном подключении, Ом: - от 0,0001 до 1000 Ом включ. - св. 1000 до 100000 Ом включ. - св. 100000 до 500000 Ом включ	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{изм}} + 0,6)$ $\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}})$ $\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм}})$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока при трехпроводном подключении, Ом	от 0,0001 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току при трехпроводном подключении, Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{изм}} + 0,15)$
Измеряемые сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС)	Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$); 50П, 100П, 500П, 1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$); 50М, 100М, 500М, 1000М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$); 100Н, 500Н, 1000Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$); (см. таблицу 3)

Продолжение таблицы 2

1	2
Аналоговые модули АТГС.РКУ.003-01.203	
Количество измерительных каналов	4 однополярных
Диапазоны воспроизведений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20; от 4 до 20
Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мА	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 0,04)$
Аналоговые модули АТГС.РКУ.003-01.204	
Количество измерительных каналов	4 однополярных
Диапазоны воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 0,03)$
Примечание: I _{изм} – измеренное\заданное значение силы постоянного тока; U _{изм} – измеренное\заданное значение напряжения постоянного тока; R _{изм} – измеренное значение электрического сопротивления.	

Таблица 3 – Температурные диапазоны ТС аналоговых модулей АТГС.РКУ.003-01.201

Типы ТС	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
		двухпроводное подключение	трехпроводное подключение
Pt 50	от -100 до +850	±5,4	±2,4
Pt 100		±3,4	±1,8
Pt 500		±6,7	±1,4
Pt 1000		±6,7	±1,4
50П		±5,4	±2,3
100П		±3,3	±1,8
500П		±6,6	±1,4
1000П		±6,6	±1,4
50М	от -100 до +200	±3,2	±1,1
100М		±1,8	±0,8
500М		±0,7	±0,5
1000М		±2,2	±0,5
100Н	от -60 до +180	±1,0	±0,4
500Н		±1,3	±0,4
1000Н		±1,3	±0,4

Таблица 4 — Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 до 80 от 84 до 107
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +75 до 92 от 84 до 107

Таблица 5 – Показатели надежности контроллеров

Средняя наработка до отказа, ч	60000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на корпус контроллеров методом офсетной печати или наклейки, на титульный лист инструкции по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность контроллеров

Наименование	Обозначение	Значение
Контроллер СТН-2000-РКУ *	СТН-2000-РКУ	1 шт.
Паспорт **	АТГС.РКУ.003.ПС	1 экз.
Инструкция по эксплуатации **	АТГС.РКУ.003.ИЭ	1 экз.
Программное обеспечение **	-	1 экз.
* комплектность контроллера определяется с заказом		
** может поставляться в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в инструкции по эксплуатации АТГС.РКУ.003.ИЭ «Контроллер СТН-2000-РКУ. Инструкция по эксплуатации» раздел 1.5 «Описание контроллера».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

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

Приказ Росстандарта от 28 июня 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.70-003-17294661-2025 «Контроллеры СТН-2000-РКУ. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «АТЛАНТИКТРАНСГАЗСИСТЕМА»

(АО «АТГС»)

ИНН 7723011060

Юридический адрес: РФ, 117574, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Ясенево, проезд Одоевского, д. 7, к. 7, помещ. 8/1.

Телефон: +7 (495) 660-0802

Web-сайт: www.atgs.ru

E-mail: atgs@atgs.ru

Изготовитель

Акционерное общество «АТЛАНТИКТРАНСГАЗСИСТЕМА»

(АО «АТГС»)

ИНН 7723011060

Юридический адрес: РФ, 117574, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Ясенево, проезд Одоевского, д. 7, к. 7, помещ. 8/1

Адрес места осуществления деятельности: РФ, 109388, г. Москва, ул. Полбина, 11

Телефон: +7 (495) 660-0802

Web-сайт: www.atgs.ru

E-mail: atgs@atgs.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98971-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III (далее – хроматографы) предназначены для измерения содержания компонентов в жидких пробах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении жидкой смеси веществ на хроматографической колонке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, с последующим детектированием компонентов анализируемой пробы при помощи детектора.

Хроматографы представляют собой стационарные модульные приборы.

Общий вид хроматографов представлен на рисунке 1.

Хроматографы укомплектованы следующими блоками:

1) спектрофотометрический детектор с диодной матрицей G7115A (далее – DAD или детектор). Принцип работы DAD основан на регистрации сигнала, проходящего от дейтериевой дуговой лампы через проточную кювету через щель на дифракционную решетку, и далее на матрицу фотодиодов. Общий вид детектора представлен на рисунке 2;

2) автосемплер G7129A (далее – автосемплер) – предназначен для автоматизированного ввода проб. Общий вид автосемплера представлен на рисунке 3;

3) универсальный градиентный насос G7111B (далее – насос) на четыре компонента подвижной фазы с встроенным дегазатором, с максимально допустимым рабочим давлением 600 бар. Насос предназначен для создания стабильного потока элюента, а также для возможности подачи элюента в градиентном режиме. Общий вид насоса представлен на рисунке 4;

4) многоколоночный термостат G7116A (далее – термостат) – предназначен для стабилизации условий разделения компонентов в жидкой смеси на хроматографических колонках. Может вмещать до 8 колонок. Общий вид термостата представлен на рисунке 5.

Серийный номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр хроматографа, присвоен по серийному номеру детектора.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, нанесен методом типографской печати на идентификационную табличку, приклеенную на лицевую сторону в правом нижнем углу детектора. Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 6.

К настоящему типу средств измерений относятся хроматографы со следующими серийными номерами: DEGEВ02235, DEGEВ02587, DEGEВ01632.

Хроматограф с сер. № DEGEВ02235 дополнительно укомплектован дисплеем, который служит для задания режима хроматографа и отображения хроматограмм.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Пломбирование хроматографа не предусмотрено. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям хроматографа, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).



сер. № DEGEB02235



сер. № DEGEB02587



сер. № DEGEB01632

Рисунок 1 – Общий вид хроматографов жидкостных Agilent 1260 Infinity III



Место нанесения
серийного номера

Рисунок 2 – Общий вид детектора с указанием места нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Общий вид автосемплера



Рисунок 4 – Общий вид насоса



Рисунок 5 – Общий вид термостата



Рисунок 6 – Идентификационная табличка с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Хроматографы оснащены автономным программным обеспечением (далее – ПО) OpenLab CDS 2, выполняющим следующие функции:

- управление хроматографом;
- настройка режимов работы хроматографа;
- получение хроматограмм;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок хроматографа и отдельных его блоков.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью функции авторизации пользователя.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OpenLab CDS 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.7

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования (по кофеину), г/см ³ , не более	3,0·10 ⁻⁹
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений (по площади пика, по времени удерживания), %	10
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (по площади пика) за 4 ч непрерывной работы, %	±3,0

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала ($\lambda=230$ нм), Б, не более	$2,5 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала ($\lambda=230$ нм), Б/ч, не более	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Диапазон рабочих длин волн, нм	от 190 до 950
Параметры электрического питания: - потребляемая мощность, В·А, не более - частота переменного тока, Гц - напряжение переменного тока, В	100 50/60 от 100 до 240
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - детектор - насос - автосемплер - термостат	436×396×140 436×396×180 468×396×320 436×435×160
Масса, кг, не более: - детектор - насос - автосемплер - термостат	11,5 16,1 12,5 12,5
Рабочее давление насоса, МПа, не более	60
Рабочая температура термостата, °С	от +5 до +85
Рабочая температура автосемплера, °С	от +4 до +40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 80 от 84,0 до 106,0

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

нанесен на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Хроматограф жидкостный Agilent 1260 Infinity III	-	1
Руководство по эксплуатации	РЭ-1260-V1.0	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 «Эксплуатация хроматографа» документа РЭ-1260-V1.0 «Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III. Руководство по эксплуатации».

Применение средств измерений 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 28.12.2024 г. № 3158 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

Правообладатель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

Изготовитель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

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, Россия, Московская обл., г. Чехов,
Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры сканирующие для тонкослойной хроматографии miniGITA

Назначение средства измерений

Радиометры сканирующие для тонкослойной хроматографии miniGITA (далее – miniGITA) предназначены для измерений распределения активности радионуклидов по длине хроматографической полосы (далее – ХП) при проверке радиохимической чистоты радиофармпрепаратов (РФП) с помощью тонкослойной хроматографии (ТСХ) и для измерений активности радионуклидов в источниках.

Описание средства измерений

Принцип работы miniGITA основан на регистрации гамма-, бета- и альфа-излучений от ХП с исследуемым РФП. При сканировании ХП движется под входным окном детектора. Энергия заряженных частиц и гамма-квантов, переданная детектору, преобразуется в электрические импульсы, регистрируемые с помощью электронных устройств. Распределение числа зарегистрированных импульсов по длине ХП записывается в виде хроматограммы. Число импульсов, зарегистрированных в пике выходного сигнала (площадь хроматографического пика), пропорционально активности радионуклида на сканированном участке ХП.

MiniGITA является стационарным прибором со сменными сцинтилляционными детекторами. MiniGITA выпускается в двух исполнениях: исполнение Single предусматривает установку одного детектора, исполнение Dual предусматривает одновременную установку двух детекторов.

Для регистрации гамма-излучающих радионуклидов используются детектор OFA (one-fits-all) на основе кристалла германата висмута (BGO) и детектор 3SA (Self Shielded Spectrum Analysis) на основе LaBr₃.

Под входным окном детектора OFA устанавливаются вольфрамовые целевые коллиматоры. Выбор коллиматора зависит от энергии гамма-квантов: для энергий от 30 до 150 кэВ используются коллиматоры толщиной 5 мм, для энергий от 150 до 250 кэВ – 10 мм, для энергий от 250 до 450 кэВ – 15 мм, для энергий выше 450 кэВ – 20 мм. Применение коллиматоров для детектора 3SA не требуется.

Для регистрации бета-излучающих радионуклидов используется детектор с пластиковым сцинтиллятором, для регистрации альфа-излучающих радионуклидов используется детектор на основе ZnS(Tl).

Активность гамма-, бета- и альфа-излучающих радионуклидов в источниках определяется с учетом чувствительности детекторов для конкретного типа источников и геометрии измерений.

Для сканирования могут быть использованы стеклянные, алюминиевые пластины или бумажные полосы, максимальная длина ХП составляет 200 мм, ширина составляет 25 мм.

Управление miniGITA осуществляется с помощью программного обеспечения (далее – ПО) Gina X, установленного на персональный компьютер (далее – ПК). ПК подключается через USB разъем, расположенный в нижней части задней панели корпуса.

Пломбирование miniGITA не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на miniGITA не предусмотрено.

Идентификация miniGITA осуществляется по заводскому номеру miniGITA и по заводским номерам детекторов в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр. Заводской номер miniGITA наносится трафаретным методом на пластиковую табличку, расположенную на задней панели корпуса miniGITA, заводской номер детектора наносится трафаретным методом на пластиковую табличку, расположенную на корпусе детектора. Формат нанесения заводских номеров: XYZWE, где X, Y, Z, W, E – цифры от 0 до 9. Заводские номера указываются в паспорте miniGITA.

Общий вид miniGITA с указанием мест нанесения заводских номеров представлен на рисунке 1.

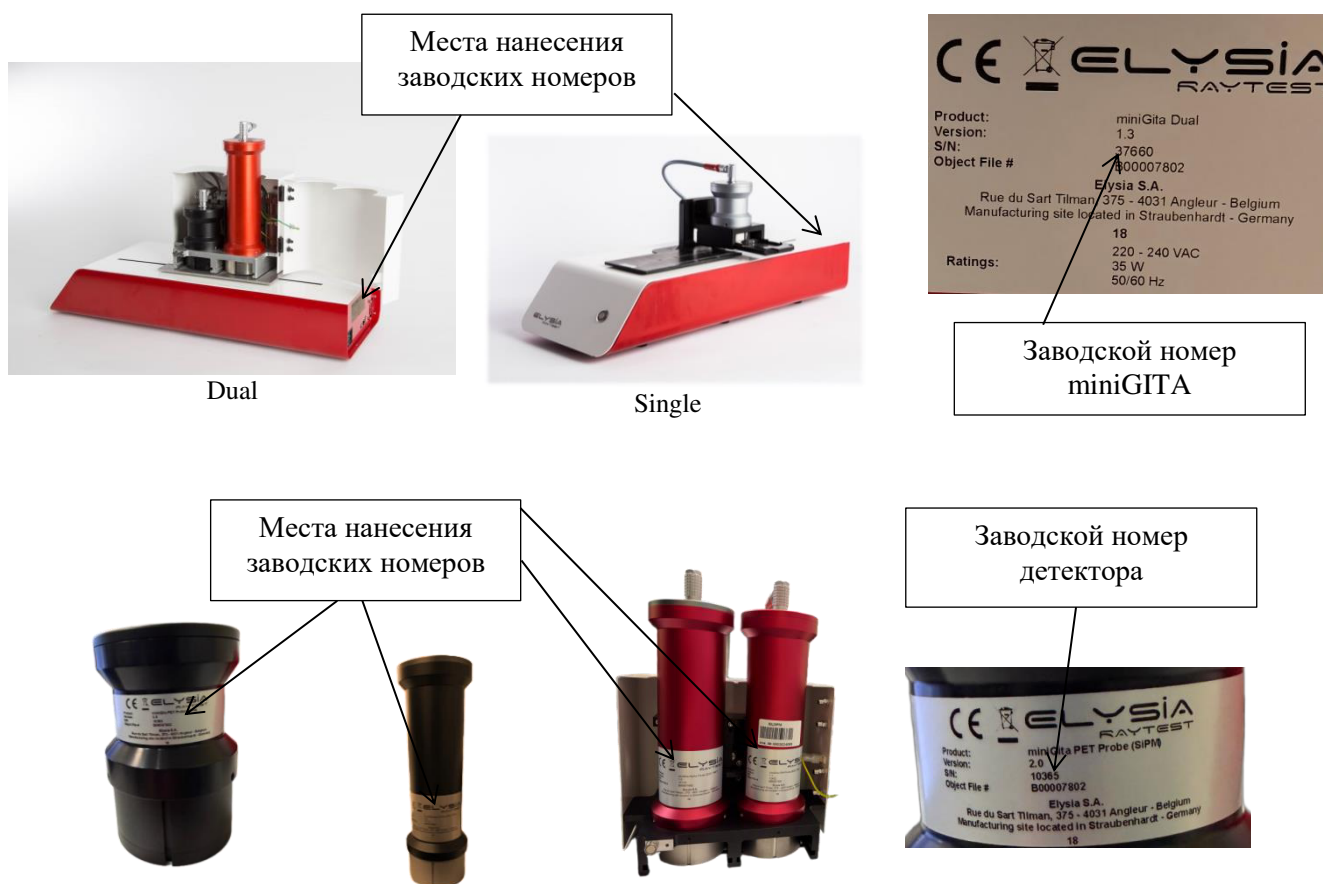


Рисунок 1 – Общий вид miniGITA

Программное обеспечение

ПО miniGITA состоит из встроенного ПО «miniGITA» и автономного (внешнего) ПО «Gina X», установленного на ПК.

Встроенное ПО «miniGITA» записывается во встроенную энергонезависимую память miniGITA на этапе изготовления, обеспечивает функционирование детекторов и электронных устройств, поддержку настроек, установленных с помощью внешнего ПО, и передачу информации на внешнее ПО.

ПО «Gina X» работает под управлением операционной системы Windows и предназначено для настройки, проверки работоспособности, вывода и обработки данных.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО «miniGITA» и ПО «Gina X» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	miniGITA	Gina X
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XZ*	10.Y**
* 1 – метрологически значимая часть, «X», «Z» принимают значения от 0 до 9; ** 10 – метрологически значимая часть, «Y» принимает значения от 0 до 9		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики miniGITA

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активности радионуклидов ¹⁾ , Бк	от 10 ³ до 10 ⁴
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активности радионуклидов ¹⁾ , %	±10
Чувствительность к гамма-излучению ²⁾ , Бк ⁻¹ ·с ⁻¹ , не менее	
- детектор OFA (гамма-излучение)	0,1
- детектор 3SA (гамма-излучение)	0,1
Чувствительность к бета-излучению ³⁾ , Бк ⁻¹ ·с ⁻¹ , не менее	0,1
Чувствительность к альфа-излучению ⁴⁾ , Бк ⁻¹ ·с ⁻¹ , не менее	0,1
Пространственное разрешение ¹⁾ , мм, не более:	
- детектор OFA	6
- детектор 3SA	4
- детектор с пластиковым сцинтиллятором	6
- детектор ZnS(Tl)	4
¹⁾ При сканировании источника ¹³⁷ Cs типа ОСГИ, источника ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y типа 1CO, источника ²³⁹ Pu типа 1П9; ²⁾ Для источника ¹³⁷ Cs типа ОСГИ; ³⁾ Для источника ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y типа 1CO; ⁴⁾ Для источника ²³⁹ Pu типа 1П9	

Таблица 3 – Основные технические характеристики miniGITA

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого излучения:	
- детектор OFA (гамма-излучение), кэВ	от 60 до 2000
- детектор 3SA (гамма-излучение), кэВ	от 60 до 2000
- детектор с пластиковым сцинтиллятором (бета-излучение), кэВ	от 160 до 2200
- детектор ZnS(Tl) (альфа-излучение), МэВ	от 4 до 6
Время установления рабочего режима, мин, не более	60
Нестабильность показаний за 8 часов непрерывной работы, %, не более	3
Питание от сети переменного тока:	
напряжением, В	230 ^{+10%} _{-15%}
частотой, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
-----------------------------	----------

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- miniGITA (без детекторов)	
длина	640
ширина	220
высота	280
- детектор OFA	
диаметр	75
высота	230
- детектор 3SA	
диаметр	75
высота	250
- детектор с пластиковым сцинтиллятором	
диаметр	70
высота	150
- детектор ZnS(Tl)	
диаметр	75
высота	230
Масса, кг, не более	
- miniGITA (без детекторов)	18,5
- детектор OFA	4,5
- детектор 3SA	7
- детектор с пластиковым сцинтиллятором	2
- детектор ZnS(Tl)	3
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 86,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности miniGITA

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации miniGITA методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность поставки miniGITA

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Радиометр сканирующий для тонкослойной хроматографии miniGITA с детекторами	miniGITA (Single)	1*
– OFA	miniGITA (Dual)	1*
– 3SA		1*
– детектор с пластиковым сцинтиллятором		1*
– ZnS(Tl)		1*
Набор коллиматоров для детектора OFA	-	1*
Комплект кабелей	-	1
Программное обеспечение на USB-носителе	Gina X	1
Руководство по эксплуатации	Радиометры сканирующие для тонкослойной хроматографии	1

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
	miniGITA. Руководство по эксплуатации	
Паспорт	-	1
Персональный компьютер	-	1*
* В соответствии со спецификацией заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Основные операции» документа «Радиометры сканирующие для тонкослойной хроматографии miniGITA. Руководство по эксплуатации».

Применение miniGITA в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений для измерений активности радионуклидов осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 4.59-79 Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей;

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;

ГОСТ 8.033-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

Стандарт предприятия изготовителя Elysia S.A., Бельгия.

Правообладатель

Elysia S.A., Бельгия

Адрес: Ougrée, Rue du Bois Saint-Jean 23, 4102

Телефон: +32 4 243 43 50

Изготовитель

Elysia S.A., Бельгия

Адрес: Ougrée, Rue du Bois Saint-Jean 23, 4102

Телефон: +32 4 243 43 50

Производственная площадка

Elysia-raytest GmbH, Германия

Адрес: Straubenhardt, Benzstraße 4, 75334

Телефон: + 49 7082 9255 0

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98973-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики глубинные SPARTEK SAPPHIRE SS2560

Назначение средства измерений

Датчики глубинные SPARTEK SAPPHIRE SS2560 (далее – датчики) предназначены для измерений избыточного давления и температуры при исследованиях скважин.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков при измерении избыточного давления основан на преобразовании упругой деформации чувствительного элемента, выполненного в виде мембраны, в изменение сопротивления тензорезисторов, расположенных на мембране и включенных по мостовой схеме. Выходное напряжение моста изменяется пропорционально приложенному давлению. Принцип действия датчиков при измерении температуры основан на зависимости электрического сопротивления термочувствительного элемента датчиков от температуры.

Конструктивно датчики выполнены в виде металлического корпуса цилиндрической формы. В корпусе расположена секция внешнего блока питания, куда устанавливается внешний блок питания, секция электронного блока, в которой находятся чувствительные элементы и микропроцессор, и коническая заглушка, защищающая электронный блок от прямых воздействий окружающей среды. Передача измерительной информации с датчиков на персональный компьютер (далее – ПК) осуществляется посредством устройства SS1009 по интерфейсу USB.

К датчикам данного типа относятся датчики глубинные SPARTEK SAPPHIRE SS2560 с зав. №№ 77524, 77528, 77621, 77339, 77558, 77614, 77617, 77618, 77619, 77620, 78084.

Заводской номер нанесен на секцию электронного блока методом штамповки в виде цифрового кода.

Общий вид датчиков с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) датчиков не предусмотрено.



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

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) датчиков представлено внешним и встроенным ПО.

Внешнее ПО представлено программой «SparGauge», устанавливаемой на ПК и предназначенной для программирования работы датчиков и считывания с них результатов измерений.

Встроенное ПО, представленное микропрограммой, занесено в защищенную от записи энергонезависимую память датчиков изготовителем и недоступно для потребителя. Оно осуществляет получение, обработку и хранение измерительной информации, а также ее передачу во внешнее ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики датчиков нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО датчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 103,4
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: – зав. №№ 77524, 77528, 77621 – зав. №№ 77339, 77558, 77614, 77617, 77618, 77619, 77620, 78084	± 1 $\pm 2,5$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока (от внешнего блока питания), В	7,8
Габаритные размеры (длина×диаметр), мм, не более	460×32
Масса, кг, не более	2
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от 0 до +150

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на датчики не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик глубинный	SPARTEK SAPPHIRE SS2560	11 шт.
Внешний блок питания	-	11 шт.
Внешнее ПО «SparGauge» ¹⁾	-	1 шт.
Устройство SS1009	-	1 шт.
Паспорт	-	11 экз.
¹⁾ поставляется на электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Описание работы» документа «Датчик глубинный SPARTEK SAPPHIRE SS2560. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 14.04.2026 г. № 731 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления - паскаля и Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Spartek Systems, Inc, Канада

Адрес: #1 Thevenaz Industrial Trail, Sylvan Lake, Alberta, Canada T4S 2J6

Изготовитель

Spartek Systems, Inc, Канада

Адрес: #1 Thevenaz Industrial Trail, Sylvan Lake, Alberta, Canada T4S 2J6

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещение № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещение № 2 (комната 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 98974-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сканеры лазерные трехмерные АТЛАС С100

Назначение средства измерений

Сканеры лазерные трехмерные АТЛАС С100 (далее – сканеры) предназначены для измерений длин (приращений координат), в том числе применяемых при определении координат.

Описание средства измерений

Принцип действия сканера основан на измерении фазового сдвига частот амплитудной модуляции отраженного лазерного луча с последующим вычислением времени прохождения лазерного излучения до объекта и обратно. Непрерывное модулированное лазерное излучение с помощью оптико-зеркальной поворотной-отклоняющей системы направляется на диффузную цель. Отраженное целью излучение принимается той же системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение времени задержки излучаемого и принимаемого сигналов, на основании которого вычисляется расстояние до цели.

Длина волны излучения лазерного дальномера составляет 685 нм, класс 3R в соответствии со стандартом ГОСТ ИЕС 60825-1-2023 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования и требования».

Конструктивно сканер представляет собой моноблочный корпус из легкого алюминиевого сплава и высокопрочного пластика сине-белого цвета, вмещающий в себя фазовый лазерный дальномер, оптико-зеркальную поворотную-отклоняющую систему, электрические приводы, датчики углов поворота и электронный управляющий блок. Нижняя часть корпуса приспособлена для установки на штатив.

Управление сканером осуществляется через кнопки, расположенные на передней панели сканера и/или компьютер. Запись данных производится на внешние флеш-накопители или управляющий компьютер.

На передней панели сканера расположены:

- кнопки управления: «Включение», «Пуск», «Стоп», «Парковка»;
- три светодиодных индикатора на которых отображаются текущие режимы и состояния сканера: «Подключение», «Готовность», «Ошибка»;
- два разъема для USB: USB 3.0 для внешнего носителя информации, разъем для USB 2.0 для внешнего беспроводного WI-FI адаптера.

На задней панели сканера расположены:

- два разъема LEMO: крупный круглый разъем питания, компактный круглый USB 2.0 разъем для связи с управляющим компьютером.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса не производится, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей. Все внутренние винты залиты специальным лаком.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер сканера размещается на его корпусе в числовом формате в виде гравировки.

Общий вид сканера приведен на рисунке 1. Место размещения заводского номера и нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.



Рис. 1 – Общий вид сканера



Рис. 2 – Место размещения заводского номера и нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

В сканерах используется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «СканКлиент», которое поддерживает стандартный набор функций в «Автономном» или в «Стандартном» режимах. ПО «СканЭкспресс» устанавливается на внешний управляющий компьютер и осуществляет управление настройками и режимами работы сканера, запись, хранение, редактирование и экспорт измеренных данных с функцией их предварительного просмотра.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	СканКлиент	СканЭкспресс
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.1.1.21 и выше	1.1.1.22 и выше

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон сканирования, м	от 1,0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения координат точек отражения лазерного импульса в условной системе координат ¹⁾ , мм	$\pm 0,5$ ²⁾ $\pm 0,9$ ³⁾
Примечание: ¹⁾ Сканер обеспечивает заявленную точность определения координат точек отражения лазерного импульса в условной системе координат (прямоугольной системе координат) при отражательной способности поверхности объекта сканирования более 15%. ²⁾ В диапазоне измерений от 1,0 до 25 м включ. ³⁾ В диапазоне измерений св. 25 до 50 м включ.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Угловое поле сканирования, градус ¹⁾ в горизонтальной плоскости в вертикальной плоскости	от 0 до 360 от 0 до 270
Диапазон рабочих температур, °С	от +5 до +45
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	382 128 220
Масса, кг, не более	11
Примечание: ¹⁾ Градус – единица измерений плоского угла.	

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель сканера в виде гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации в виде наклейки или типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность сканера

Наименование	Обозначение	Количество
1. Сканер лазерный трехмерный в составе:	АТЛАС С100	1 комплект
1.1. Сканирующий блок		1 шт.
1.2. Внешний блок питания		1 шт.
1.3. Силовой кабель питания на 220В		1 шт.
1.4. Кабель питания на 19В с разъемом типа LEMO		1 шт.
1.5. Информационный кабель USB 2.0 Type-A - LEMO		1 шт.
1.6. USB-Flash накопитель		1 шт.
1.7. Транспортировочный футляр для сканера		1 шт.
2. Прикладное ПО для сканера	СканЭкспресс	1 шт.
3. Сканеры лазерные трехмерные АТЛАС С100. Паспорт		1 экз.
4. Сканеры лазерные трехмерные АТЛАС С100. Руководство по эксплуатации		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Приложении 4 «Проведение измерений» документа «Сканеры лазерные трехмерные АТЛАС С100. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»;

Сканеры лазерные трехмерные АТЛАС С100. Технические условия. ТУ 26.20.16-001-48154020-2024.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Атлас»

(ООО «Атлас»)

Юридический адрес: 109004, г. Москва, Шелапутинский переулок, д.6, стр.3

ИНН 9709093869

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Атлас»

(ООО «Атлас»)

Адрес: 109004, г. Москва, Шелапутинский переулок, д.6, стр.3

ИНН 9709093869

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», корпус 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», корпус 11

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30002-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III (далее – хроматографы) предназначены для измерения содержания компонентов в жидких пробах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении жидкой смеси веществ на хроматографической колонке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, с последующим детектированием компонентов анализируемой пробы при помощи детектора.

Хроматографы представляют собой стационарные модульные приборы, общий вид которых представлен на рисунке 1.

Хроматографы укомплектованы следующими блоками:

1) детекторы (в комплект входит от одного до двух детекторов в соответствии с таблицей 1):

- спектрофотометрический детектор с диодной матрицей G7115A (далее – DAD). Принцип работы DAD основан на регистрации сигнала, проходящего от дейтериевой дуговой лампы через проточную кювету через щель на дифракционную решетку, и далее на матрицу фотодиодов;

- флуориметрический G7121A (далее – FLD). Принцип работы FLD основан на измерении флуоресцентного излучения поглощенного света. В FLD свет от источника излучения УФ-света проходит через фильтр и фокусируется в проточной ячейке с прямоугольной или линейной конструкцией ввода возбуждающего света и вывода света эмиссии. Излучение проходит через фильтр и измеряется с помощью фотоприёмника;

- рефрактометрический G7162A (далее – RID). Принцип работы RID основан на дифференциальном измерении показателя преломления чистого растворителя и раствора анализируемого вещества в этом растворителе;

- спектрофотометрический УФ-ВИД-детектор G7114A (далее – VWD) с возможностью регистрации сигнала сразу на нескольких длинах волн. Принцип работы VWD основан на измерении разности интенсивностей сигнала от источника света и сигнала после прохождения пучка излучения сквозь проточную кювету. Ослабление сигнала определяется концентрацией анализируемого вещества и его коэффициентом поглощения на данной длине волны. Источником света служат дейтериевая и вольфрамовая лампы, дающие непрерывный спектр в УФ (дейтериевая) и видимом (вольфрамовая) диапазонах.

Общий вид детекторов представлен на рисунке 2;

2) автосемплер G7129A (далее – автосемплер) – предназначен для автоматизированного ввода проб. Общий вид автосемплера представлен на рисунке 3;

3) универсальный градиентный насос (далее – насос) – предназначен для создания стабильного потока элюента, а также для возможности подачи элюента в градиентном режиме. Насос имеет две модификации G7111B и G7112B. Модификация G7111B на четыре компонента подвижной фазы с встроенным дегазатором и максимально допустимым рабочим давлением 600 бар. Модификация G7112B – на два компонента подвижной фазы со встроенным дегазатором с максимально допустимым рабочим давлением 600 бар. Общий вид насоса представлен на рисунке 4;

4) многоколоночный термостат G7116A (далее – термостат) – предназначен для стабилизации условий разделения компонентов в жидкой смеси на хроматографических колонках. Может вмещать до 8 колонок. Общий вид термостата представлен на рисунке 5.

К настоящему типу средств измерений относятся хроматографы в комплектации, представленной в Таблице 1.

Таблица 1 – Комплектация хроматографов с указанием заводских номеров детекторов

№	Детекторы, зав.№				Насосы		Термостат	Автосемплер
	DAD	FLD	RID	VWD	G7111B	G7112B		
1 ¹⁾	DEGC459580	DEAEJ37885	-	-	+	-	+	+
2 ¹⁾	DEGC609821	DEAEJ92576	-	-	+	-	+	+
3 ¹⁾	DEGC601978	-	DEGEN96881	-	+	-	+	+
4 ¹⁾	DEGC511805	-	DEGEN98586	-	+	-	+	+
5 ¹⁾	DEGC890482	-	DEGEN41668	-	+	-	+	+
6 ¹⁾	DEGC640143	-	DEGEN97646	-	+	-	+	+
7 ¹⁾	DEGC513676	-	-	DEGEA60724	+	-	+	+
8	-	-	-	DEGEA60326	+	-	+	+
9	-	-	-	DEGEA64934	+	-	+	+
10	-	-	-	DEGEA53530	+	-	+	+
11	-	-	-	DEGEA85537	+	-	+	+
12	DEGC150802	-	-	-	-	+	+	+
1) Хроматографы под данными порядковыми номерами могут использоваться с одним или несколькими детекторами из ряда, указанного в комплектации								

Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр хроматографа, присвоен по заводскому номеру детектора. Для хроматографов, в состав которых входит несколько детекторов, присвоен заводской номер, состоящий из заводских номеров детекторов, разделенных знаком «/», в следующем порядке: DAD/FLD/RID/VWD.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, нанесен методом типографской печати на идентификационную табличку, приклеенную на лицевую сторону в правом нижнем углу детектора. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Пломбирование хроматографа не предусмотрено. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям хроматографа, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).



Рисунок 1 – Общий вид хроматографа жидкостного Agilent 1260 Infinity III



Рисунок 2 – Общий вид детекторов с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид автосемплера



Рисунок 4 – Общий вид насоса



Рисунок 5 – Общий вид термостата

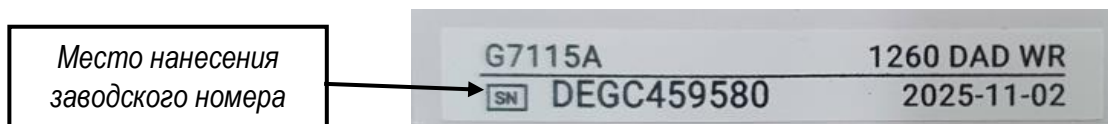


Рисунок 6 – Идентификационная табличка с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Хроматографы оснащены автономным программным обеспечением (далее – ПО) OpenLab CDS 2, выполняющим следующие функции:

- управление хроматографом;
- настройка режимов работы хроматографа;
- получение хроматограмм;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок хроматографа и отдельных его блоков.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью функции авторизации пользователя.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OpenLab CDS 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.7

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования, г/см ³ , не более: - DAD по кофеину или антрацену - FLD по антрацену - RID по сахарозе - VWD по кофеину	$3,0 \cdot 10^{-9}$ $2,0 \cdot 10^{-12}$ $2,0 \cdot 10^{-7}$ $2,0 \cdot 10^{-9}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений (по площади пика, по времени удерживания), %	10
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (по площади пика) за 4 ч непрерывной работы, % - DAD - FLD - RID - VWD	$\pm 3,0$ $\pm 4,0$ $\pm 4,0$ $\pm 3,0$

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, не более: - DAD ($\lambda=230$ нм), Б - FLD - RID, ед.рефр. - VWD ($\lambda=230$ нм), Б	$3,0 \cdot 10^{-5}$ Не нормируется $8,0 \cdot 10^{-9}$ $2,0 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, не более: - DAD ($\lambda=254$ нм), Б/ч - FLD - RID, ед.рефр./ч - VWD ($\lambda=254$ нм), Б/ч	$1,5 \cdot 10^{-3}$ Не нормируется $6,0 \cdot 10^{-7}$ $3,0 \cdot 10^{-4}$
Диапазон рабочих длин волн, нм: - DAD - FLD монокроматор возбуждения эмиссионный монокроматор - VWD	от 190 до 640 от 200 до 1200 от 200 до 1200 от 190 до 600
Диапазон показаний показателя преломления детектора RID, ед.рефр	от 1,00 до 1,75
Параметры электрического питания: - потребляемая мощность, В·А, не более - частота переменного тока, Гц - напряжение переменного тока, В	100 50/60 от 100 до 240
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - DAD, FLD - RID - VWD - насос - автосемплер - термостат	436×396×140 435×345×180 435×345×140 436×396×180 468×396×320 436×435×160

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
- DAD	11,5
- FLD	11,9
- RID	14,7
- VWD	11,0
- насос	16,1
- автосемплер	12,5
- термостат	12,5
Рабочее давление насоса, МПа, не более	60
Рабочая температура термостата, °С	от +5 до +85
Рабочая температура автосемплера, °С	от +4 до +40
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Хроматограф жидкостный Agilent 1260 Infinity III ¹⁾	-	1
Руководство по эксплуатации	РЭ-1260-V1.0	1
¹⁾ Комплект поставки в соответствии с таблицей 1		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 «Эксплуатация хроматографа» документа РЭ-1260-V1.0 «Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III. Руководство по эксплуатации».

Применение средств измерений 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 28.12.2024 г. № 3158 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.03.2026 г. № 534 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

Правообладатель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

Изготовитель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

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, Россия, Московская обл., г. Чехов,
Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III (далее – хроматографы) предназначены для измерения содержания компонентов в жидких пробах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении жидкой смеси веществ на хроматографической колонке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, с последующим детектированием компонентов анализируемой пробы при помощи детектора.

Хроматографы представляют собой стационарные модульные приборы, общий вид которых представлен на рисунке 1.

Хроматографы укомплектованы следующими блоками:

1) детекторы (в комплект входит от одного до трех детекторов в соответствии с таблицей 1):

- спектрофотометрический детектор с диодной матрицей G7115A (далее – DAD). Принцип работы DAD основан на регистрации сигнала, проходящего от дейтериевой дуговой лампы через проточную кювету через щель на дифракционную решетку, и далее на матрицу фотодиодов;

- флуориметрический G7121A (далее – FLD). Принцип работы FLD основан на измерении флуоресцентного излучения поглощенного света. В FLD свет от источника излучения УФ-света проходит через фильтр и фокусируется в проточной ячейке с прямоугольной или линейной конструкцией ввода возбуждающего света и вывода света эмиссии. Излучение проходит через фильтр и измеряется с помощью фотоприёмника;

- рефрактометрический G7162A (далее – RID). Принцип работы RID основан на дифференциальном измерении показателя преломления чистого растворителя и раствора анализируемого вещества в этом растворителе;

- спектрофотометрический УФ-ВИД-детектор G7114A (далее – VWD) с возможностью регистрации сигнала сразу на нескольких длинах волн. Принцип работы VWD основан на измерении разности интенсивностей сигнала от источника света и сигнала после прохождения пучка излучения сквозь проточную кювету. Ослабление сигнала определяется концентрацией анализируемого вещества и его коэффициентом поглощения на данной длине волны. Источником света служат дейтериевая и вольфрамовая лампы, дающие непрерывный спектр в УФ (дейтериевая) и видимом (вольфрамовая) диапазонах.

Общий вид детекторов представлен на рисунке 2.

2) автосемплер (далее – автосемплер) – предназначен для автоматизированного ввода проб. Автосемплер имеет три модификации G7129A, G7129C и G7167A. Модификация G7129A

с максимально допустимым рабочим давлением 600 бар и с количеством мест под виалы: 132 виалы (2 планшета). Модификации G7129C и G7167A с максимально допустимым рабочим давлением 800 бар и отличающиеся количеством мест под виалы: 132 виалы (2 планшета) и 432 виалы (16 планшетов) соответственно. Общий вид автосемплеров представлен на рисунках 3-4:

3) универсальный градиентный насос (далее – насос) – предназначен для создания стабильного потока элюента, а также для возможности подачи элюента в градиентном режиме. Насос имеет три модификации G7104C, G7111B и G7112B. Модификации G7111B, G7104C на четыре компонента подвижной фазы с встроенным дегазатором, отличающиеся максимально допустимым рабочим давлением: 600 бар и 800 бар соответственно. Модификация G7112B – на два компонента подвижной фазы со встроенным дегазатором с максимально допустимым рабочим давлением 600 бар. Общий вид насосов представлен на рисунках 5-6;

4) многоколоночный термостат G7116A (далее – термостат) – предназначен для стабилизации условий разделения компонентов в жидкой смеси на хроматографических колонках. Может вмещать до 8 колонок. Общий вид термостата представлен на рисунке 7.

К настоящему типу средств измерений относятся хроматографы в комплектации, представленной в Таблице 1.

Таблица 1 – Комплектация хроматографов с указанием заводских номеров детекторов

№	Детекторы, зав.№				Насосы			Термостат	Автосемп-лер		
	DAD	FLD	RID	VWD	G7104C	G7111B	G7112B		G7167A	G7129C	G7129A
1 ¹⁾	DEGC5473 43	DEAEJ116 38	DEGEH197 61	-	-	+	-	+	-	-	+
2 ¹⁾	DEGC8064 88	DEAEJ526 11	DEGEH409 01	-	-	+	-	+	-	-	+
3 ¹⁾	DEGC1471 85	-	DEGEH359 07	-	-	+	-	+	-	-	+
4 ¹⁾	DEGC5461 14	-	DEGEH150 29	-	-	+	-	+	-	-	+
5 ¹⁾	-	-	DEGEH586 35	DEGEA990 82	-	+	-	+	-	-	+
6 ¹⁾	-	-	DEGEH585 28	DEGEA884 41	-	+	-	+	-	-	+
7 ¹⁾	DEGC9061 92	-	DEGEH740 04	-	-	+	-	+	-	-	+
8 ¹⁾	DEGC3529 36	-	DEGEH773 07	-	-	+	-	+	-	-	+
9 ¹⁾	DEGC6747 54	-	DEGEH751 73	-	-	+	-	+	-	-	+
10 ¹⁾	DEGC6424 24	-	DEGEH563 31	-	-	+	-	+	-	-	+
11 ¹⁾	DEGC5349 75	-	DEGEH812 07	-	-	-	+	+	-	-	+
12 ¹⁾	DEGC8389 69	-	DEGEH325 85	-	-	-	+	+	-	-	+
13	DEGC9698 70	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-
14	DEGC1897 04	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-

¹⁾ Хроматографы под данными порядковыми номерами могут использоваться с одним или несколькими детекторами из ряда, указанного в комплектации

Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр хроматографа, присвоен по заводскому номеру детектора. Для хроматографов, в состав которых входит несколько детекторов, присвоен заводской номер, состоящий из заводских номеров детекторов, разделенных знаком «/», в следующем порядке: DAD/FLD/RID/VWD.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и английских букв, нанесен методом типографской печати на идентификационную табличку, приклеенную на лицевую сторону в правом нижнем углу детектора. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 8.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Пломбирование хроматографа не предусмотрено. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям хроматографа, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).



Рисунок 1 – Общий вид хроматографов жидкостных Agilent 1260 Infinity III



Рисунок 2 – Общий вид детекторов с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид автосемплеров модификаций G7129A, G7129C



Рисунок 4 – Общий вид автосемплера модификации G7167A



Рисунок 5 – Общий вид насосов модификаций G7111B, G7112B



Рисунок 6 – Общий вид насоса модификации G7104C



Рисунок 7 – Общий вид термостата

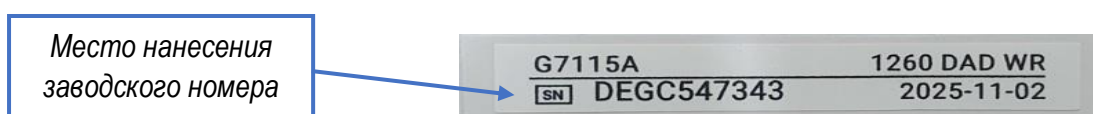


Рисунок 8 – Идентификационная табличка с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Хроматографы оснащены автономным программным обеспечением (далее – ПО) OpenLab CDS 2, выполняющим следующие функции:

- управление хроматографом;
- настройка режимов работы хроматографа;
- получение хроматограмм;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок хроматографа и отдельных его блоков.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью функции авторизации пользователя.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OpenLab CDS 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.7

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования, г/см ³ , не более: - DAD по кофеину или антрацену - FLD по антрацену - RID по сахарозе - VWD по кофеину	$3,0 \cdot 10^{-9}$ $2,0 \cdot 10^{-12}$ $2,0 \cdot 10^{-7}$ $2,0 \cdot 10^{-9}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений для детекторов (по площади пика, по времени удерживания), %	10
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (по площади пика) за 4 ч непрерывной работы, % - DAD - FLD - RID - VWD	$\pm 3,0$ $\pm 4,0$ $\pm 4,0$ $\pm 3,0$

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, не более: - DAD ($\lambda=230$ нм), Б - FLD - RID, ед.рефр. - VWD ($\lambda=230$ нм), Б	$3,0 \cdot 10^{-5}$ Не нормируется $8,0 \cdot 10^{-9}$ $2,0 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, не более: - DAD ($\lambda=254$ нм), Б/ч - FLD - RID, ед.рефр./ч - VWD ($\lambda=254$ нм), Б/ч	$1,5 \cdot 10^{-3}$ Не нормируется $6,0 \cdot 10^{-7}$ $3,0 \cdot 10^{-4}$
Диапазон рабочих длин волн, нм: - DAD - FLD монокроматор возбуждения эмиссионный монокроматор - VWD	от 190 до 640 от 200 до 1200 от 200 до 1200 от 190 до 600
Диапазон показаний показателя преломления детектора RID, ед.рефр	от 1,00 до 1,75
Параметры электрического питания: - потребляемая мощность, В·А, не более - частота переменного тока, Гц - напряжение переменного тока, В	100 50/60 от 100 до 240
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - DAD, FLD - RID - VWD - насос - автосемплер - термостат	$436 \times 396 \times 140$ $435 \times 345 \times 180$ $435 \times 345 \times 140$ $436 \times 396 \times 180$ $468 \times 396 \times 320$ $436 \times 435 \times 160$

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
- DAD	11,5
- FLD	11,9
- RID	14,7
- VWD	11,0
- насос	16,1
- автосемплер	12,5
- термостат	12,5
Рабочее давление насоса, МПа, не более:	
- G7104C	80
- G7111B и G7112B	60
Рабочая температура термостата, °C	от +5 до +85
Рабочая температура автосемплера, °C	от +4 до +40
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от +15 до +30
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Хроматограф жидкостный Agilent 1260 Infinity III ¹⁾	-	1
Руководство по эксплуатации	РЭ-1260-V1.0	1
¹⁾ Комплект поставки в соответствии с таблицей 1		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 5 «Эксплуатация хроматографа» документа РЭ-1260-V1.0 «Хроматографы жидкостные Agilent 1260 Infinity III. Руководство по эксплуатации».

Применение средств измерений 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 28.12.2024 г. № 3158 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.03.2026 г. № 534 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

Правообладатель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

Изготовитель

Agilent Technologies Deutschland GmbH, Германия
Адрес: Hewlett-Packard-Strasse 8, 76337, Waldbronn, Germany
Телефон: +49 7254 9580217
Факс: +49 7254 9580299
E-mail: Fsg-HPLC@agilent.com

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, Россия, Московская обл., г. Чехов,
Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 98977-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы температуры сухих трансформаторов LD-BK10

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы температуры сухих трансформаторов LD-BK10 (далее по тексту – регуляторы или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), в цифровые сигналы, а также для контроля и регулирования рабочей температуры сухих трансформаторов.

Описание средства измерений

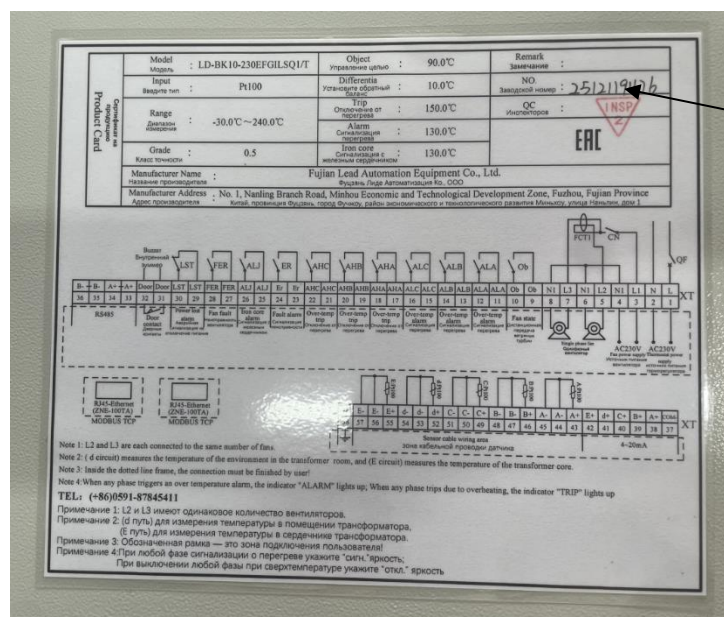
Принцип действия регуляторов основан на измерении аналогового сигнала с подключенных ТС, и его дальнейшем преобразовании посредством аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в цифровой сигнал, соответствующий измеряемой температуре, который отображается на встроенном дисплее приборов. Далее, на основе измеренной температуры формируются сигналы управления внешними исполнительными устройствами.

Регуляторы конструктивно выполнены в металлическом прямоугольном монтажном шкафу. Внутри шкафа расположены платы с микропроцессором и дисплейным модулем, а также разъемы для подключения пяти ТС, питания регуляторов, устройств сигнализации и управления. На лицевой панели регулятора расположены пять 8-сегментных цифровых индикатора: 1-разрядный индикатор для отображения обозначения ТС (А, В, С, D, Е), 4-х разрядный индикатор для отображения результатов измерений соответствующего датчика. На лицевой панели шкафа также расположены клавиши управления регулятором. На обратной панели шкафа располагается отверстие для вывода кабелей ТС, питания и подключаемых устройств.

Приборы предназначены для работы с ТС, имеющих номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751). Схема подключения ТС к прибору: 3-х проводная.

Общий вид регуляторов представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится любым технологическим способом на маркировочную табличку (этикетку), прикрепленную на внутреннюю сторону дверцы прибора.



Место
нанесения
заводского
номера

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

Конструкция регуляторов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Пломбирование регуляторов предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. Данное ПО находится в ПЗУ, размещенном внутри корпуса регулятора, и недоступное для внешней модификации. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SG2-10-C020
Номер версии ПО, не ниже	V020
Цифровой идентификатор программного обеспечения	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики регуляторов приведены в таблицах 2 и 3. Показатели надежности регуляторов приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +240
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений температуры погрешности измерений температуры, %	±0,5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность измерений температуры, °С	0,1
Соппротивление электрической изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм, не менее	20
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 от 50 до 60
Габаритные размеры корпуса регулятора (длина×ширина×высота), мм, не более	700×450×125
Масса регулятора, кг, не более	14
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -50 до +50 95 (без конденсации)

Таблица 4 – Показатели надежности

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность регуляторов

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-регулятор температуры сухих трансформаторов	LD-BK10	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия изготовителя Fujian LEAD Automatic Equipment Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Fujian Lead Automation Equipment Co., Ltd., Китай

Адрес: Building 1#, Nanling Branch Road NO.1, Minhou Economic and Technological Development Zone, Fuzhou city, Fujian province

Телефон/Факс: 18905903369

Web-сайт: www.fjlead.com

Изготовитель

Fujian Lead Automation Equipment Co., Ltd., Китай

Адрес: Building 1#, Nanling Branch Road NO.1, Minhou Economic and Technological Development Zone, Fuzhou city, Fujian province

Телефон/Факс: 18905903369

Web-сайт: www.fjlead.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98978-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов RADIOMERA RMHG-1433

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов RADIOMERA RMHG-1433 (далее по тексту – генераторы) предназначены для формирования радиочастотных сигналов с нормированными уровнем и частотой выходного сигнала, а также сигналов с амплитудной, частотной и импульсной модуляциями.

Описание средства измерений

Принцип работы генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте задающим генератором. В генераторах возможна генерация сигналов с амплитудной, импульсной и частотной модуляциями.

Конструктивно генераторы состоят из моноблоков, управление обеспечивается с помощью клавиш, валкодера и сенсорного экрана, расположенных на лицевой панели. Установленные характеристики обеспечиваются по основному выходу 50 Ом. На дисплей выводится информация о текущих режимах работы. Эта информация может содержать индикаторы состояния, сведения об установке параметров сигнала, а также сведения об ошибках. Генераторы обеспечивают точную регулировку уровня выходной мощности в заданном диапазоне и эффективное подавление паразитных сигналов.

Генераторы сигналов RADIOMERA RMHG-1433 выпускаются в следующих модификациях: RMHG-1433D, RMHG-1433E, RMHG-1433F, RMHG-1433H. Модификации отличаются диапазоном частот и максимальным выходным уровнем. Корпус унифицированный.

Данный тип генераторов может иметь опцию для поддержки внешних USB -измерителей мощности.

Общий вид генераторов приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр в восьмизначном формате, наносится типографским способом на наклейку, крепящуюся на заднюю панель.

Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют защитную наклейку изготовителя на верхней панели корпуса.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «FW_RMHG-1433» предназначено для управления режимами работы генераторов. ПО «FW_RMHG-1433» предназначено для работы с генераторами и не может быть использовано отдельно от их измерительно-вычислительной платформы.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов за пределы допускаемых значений.

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

Идентификационные данные ПО генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW_RMHG-1433
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.9
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот для модификаций, Гц - RMHG-1433D - RMHG-1433E - RMHG-1433F - RMHG-1433H	от $1 \cdot 10^6$ до $20 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^6$ до $26,5 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^6$ до $40 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^6$ до $50 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц	0,1
Частота опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$

Продолжение таблицы 2

1	2			
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, в диапазоне частот, дБ (1 мВт) от 1 МГц до 2,5 ГГц включ. св. 2,5 до 10 ГГц включ. св. 10 до 40 ГГц включ. св. 40 до 50 ГГц	от -120 до +5 от -120 до +10 от -120 до +5 от -120 до 0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала в диапазоне мощностей, дБ от -90 до -60 дБ (1 мВт) включ. св. -60 до -10 дБ (1 мВт) включ. св. -10 дБ (1 мВт) до максимального значения	±1,8 ±1,5 ±1,0			
Уровень гармонических составляющих относительно несущей при уровне мощности выходного сигнала 5 дБ (1 мВт) или максимальном нормированном уровне (что меньше), в диапазоне частот, дБ, не более от 1 МГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 до 2,5 ГГц включ. св. 2,5 до 19 ГГц включ. св. 19 до 25 ГГц	-40 -30 -40 -30			
Уровень негармонических составляющих относительно несущей при уровне мощности выходного сигнала 0 дБ (1 мВт) и отстройке свыше 10 кГц, дБ, не более от 1 МГц до 2,5 ГГц включ. св. 2,5 до 5 ГГц включ. св. 5 до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 до 38 ГГц включ. св. 38 до 50 ГГц	-54 -60 -56 -50 -44 -40			
Спектральная плотность мощности фазовых шумов относительно несущей в полосе 1 Гц при максимальном нормированном уровне, в диапазоне частот, дБ, не более	отстройка от несущей			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
от 1 МГц до 2,35 ГГц не включ.	-82	-98	-108	-106
от 2,35 до 2,5 ГГц не включ.	-94	-110	-120	-118
от 2,5 до 5 ГГц включ.	-88	-104	-114	-112
св. 5 до 10 ГГц включ.	-82	-98	-108	-106
св. 10 до 20 ГГц включ.	-76	-92	-102	-100
св. 20 до 40 ГГц включ.	-70	-86	-96	-94
св. 40 до 50 ГГц	-68	-84	-94	-92

Продолжение таблицы 2

1	2
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Диапазон модулирующих частот, Гц	от 1 до $20 \cdot 10^3$
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции (K_{AM}), линейный тип, %	от 1 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки K_{AM} при модулирующей частоте 1 кГц и диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц, %	$\pm(0,05 \cdot K_{AM} + 1)$
Параметры частотной модуляции (ЧМ)	
Диапазон модулирующих частот, Гц	от 1 до $20 \cdot 10^3$
Значения вспомогательного коэффициента N, в диапазоне частот: - от 1 МГц до 2,34 ГГц включ. - св. 2,34 до 2,5 ГГц включ. - св. 2,5 до 5 ГГц включ. - св. 5 до 10 ГГц включ. - св. 10 до 20 ГГц включ. - св. 20 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 50 ГГц.	0,5 0,125 0,25 0,5 1 2 4
Максимальная устанавливаемая девиация частоты F_d при модулирующей частоте 1 кГц, Гц	$N \cdot 8 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (F_d) при модулирующей частоте 1 кГц и диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц, Гц	$\pm(0,03 \cdot F_d + 100)$
Параметры импульсной модуляции (ИМ),	
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее от 10 МГц до 40 ГГц включ. св. 40 до 50 ГГц	80 78
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	30
Минимальное значение длительности радиоимпульсов при включенной автоматической регулировке уровня (АРУ), нс, не более	1000 ± 50
Минимальное значение длительности радиоимпульсов при выключенной АРУ, нс, не более	100 ± 20

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип соединителя радиочастотного выхода, для модификаций - RMHG-1433D - RMHG-1433E, RMHG-1433F, RMHG-1433H	N (розетка) 2,4 мм (вилка)
Габаритные размеры (ширина × длина × высота), мм, не более	$314 \times 91 \times 218$
Масса, кг, не более	5,5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота питающей сети, Гц	220 ± 20 50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	45
Условия эксплуатации: - температура окружающего среды, °C - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации в правом верхнем углу и на передней панели генератора методом наклейки в соответствии с рисунком 1.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов RADIOMERA	RMHG-1433 (модификация по заказу)	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.
Сетевой кабель питания	-	1 шт.
Литионная батарея	-	1 шт.
Опция поддержки внешних USB - измерителей мощности	-	по отдельному заказу
Функциональная сумка	-	по отдельному заказу
Рюкзак	-	по отдельному заказу
Кейс для переноски	-	по отдельному заказу
Паспорт	ЮСФД.468769.005 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЮСФД.468769.005 РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Работа с прибором» руководства по эксплуатации ЮСФД.468769.005 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 09.11.2022 № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 01.02.2022 № 233 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний;

Генераторы сигналов RADIOMERA RMHG-1433. Технические условия ЮСФД.468769.005 ТУ.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиомера»
(ООО «Радиомера»)
ИНН 5003128551
Юридический адрес: 142702, Московская обл., Ленинский район, г. Видное, ул. им. Героя
РФ В. А. Тинькова, д. 39, оф. 6-а
Телефон: +7 (495) 190-74-00
Web-сайт: <https://radiomera.ru>
E-mail: info@radiomera.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиомера»
(ООО «Радиомера»)
ИНН 5003128551
Адрес: 142702, Московская обл., Ленинский район, г. Видное, ул. им. Героя РФ
В. А. Тинькова, д. 39, оф. 6-а
Телефон: +7 (495) 190-74-00
Web-сайт: <https://radiomera.ru>
E-mail: info@radiomera.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные ENA32

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ENA32 (далее – анализаторы) предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) пассивных и активных устройств.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на сравнении амплитуды и фазы сигнала, подаваемого на вход исследуемого устройства, с амплитудой и фазой сигнала, либо отраженного от входа устройства либо поступающего с его выхода. Тестовый сигнал формируется от высокостабильного источника (генератора). Анализаторы имеют два измерительных порта, в каждом из которых установлено по два приемника – измерительный и опорный. Приемники содержат узлы преобразования высокочастотного (ВЧ) сигнала в промежуточную частоту (ПЧ), далее следуют блоки цифровой обработки сигнала. Аппаратно анализаторы реализованы на взаимодействии четырех приемников с использованием регулируемой полосы пропускания. Порты являются компонентами широкополосных ВЧ мостов, обеспечивающих необходимую направленность распространения волн в обоих трактах. Детектирование сигнала осуществляется аналого-цифровыми преобразователями (АЦП), которые используются для дискретизации сигнала ПЧ и регистрации отсчетов. Отсчеты данных обрабатываются встроенным контроллером. Измеренные параметры отображаются в полярных координатах (модуль и фаза) или на диаграмме Вольперта-Смита. Тактирование работы функциональных узлов анализатора осуществляется термостатированным опорным генератором.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора с питанием от сети переменного тока. Управление анализаторами осуществляется с передней панели, оснащенной сенсорным дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПК. Также на передней панели расположены измерительные порты, кнопка питания, два порта USB. На задней панели расположены гнездо для подключения сетевого шнура питания, интерфейсы дистанционного управления LAN, GPIB (опция), RS-232, четыре порта USB, разъемы BNC для ввода и вывода внешнего опорного тактового сигнала, разъем BNC для входящего внешнего TTL сигнала запуска, разъем видеointерфейса VGA для подключения внешнего монитора, аудиоразъем, клемма заземления.

В анализаторах реализованы различные виды калибровок по наборам внешних калибровочных мер и соответствующие векторные коррекции составляющих систематической погрешности измерений.

Анализаторы могут иметь не влияющие на метрологические характеристики дополнительные опции по заказу, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Опции анализаторов по заказу

Обозначение	Описание опции
1	2
ENA-TDR	Опция анализа во временной области
ENA-GPIB	Опция интерфейса GPIB
ENA-CK3NF	Набор калибровочных мер для тракта типа N, диапазон рабочих частот от 0 до 3 ГГц, в составе: переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (розетка), нагрузка короткого замыкания тип N (розетка), нагрузка холостого хода тип N (розетка), нагрузка согласованная тип N (розетка)
ENA-CK3NM	Набор калибровочных мер для тракта типа N, диапазон рабочих частот от 0 до 3 ГГц, в составе: переход коаксиальный тип N (вилка) – тип N (вилка), нагрузка короткого замыкания тип N (вилка), нагрузка холостого хода тип N (вилка), нагрузка согласованная тип N (вилка)
ENA-CK9NF	Набор калибровочных мер для тракта типа N, диапазон рабочих частот от 0 до 9 ГГц, в составе: переход коаксиальный тип N (розетка) – тип N (розетка), нагрузка короткого замыкания тип N (розетка), нагрузка холостого хода тип N (розетка), нагрузка согласованная тип N (розетка)
ENA-CK9NM	Набор калибровочных мер для тракта типа N, диапазон рабочих частот от 0 до 9 ГГц, в составе: переход коаксиальный тип N (вилка) – тип N (вилка), нагрузка короткого замыкания тип N (вилка), нагрузка холостого хода тип N (вилка), нагрузка согласованная тип N (вилка)
ENA-CBL9N	Кабельная сборка измерительная СВЧ с соединителями тип N (вилка) – тип N (вилка)
ENA-CBL9NS	Кабельная сборка измерительная СВЧ с соединителями тип N (вилка) – тип 3,5 мм (вилка)

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов, состоит из десятизначного цифрового обозначения и наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней панели.

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений (передняя панель)



Рисунок 2 – Общий вид средства измерений (задняя панель)

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Анализаторы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЕНА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.88
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение	
1		2	
Диапазон рабочих частот, Гц		от $1 \cdot 10^5$ до $3,0 \cdot 10^9$	
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц		10	
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора		$\pm 2 \cdot 10^{-6}$	
Диапазон полос пропускания фильтров промежуточной частоты (ПЧ), Гц		от 1 до $7 \cdot 10^4$	
Динамический диапазон при полосе пропускания 10 Гц, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 100 до 300 кГц включ.	100	
	св. 300 кГц до 5 МГц включ.	105	
	св. 5 МГц до 3,0 ГГц	128	
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБ (1 мВт)		от -55 до +10	
Дискретность установки уровня выходной мощности, дБ		0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ		$\pm 1,5$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входной мощности минус 10 дБ (1 мВт), дБ		$\pm 1,5$	
Средний уровень собственного шума приемников при фильтре ПЧ 10 Гц, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более	от 100 до 300 кГц включ.	-90	
	св. 300 кГц до 5 МГц включ.	-95	
	св. 5 МГц до 3,0 ГГц	-118	
Среднеквадратическое отклонение шумов измерительной трассы при измерении модуля/фазы коэффициентов отражения, при фильтре ПЧ 1 кГц, уровне входного сигнала 0 дБ (1 мВт), в диапазоне частот, дБ/градус, не более	от 100 до 300 кГц включ. св. 300 кГц до 3,0 ГГц	модуль	фаза
		0,008	0,060
		0,005	0,040
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения ΔS_{ii} в диапазоне от 0,017 до 1, отн. ед.		$\pm(0,008+0,03 \cdot S_{ii} +0,012 \cdot S_{ii} ^2)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения в диапазоне от 0,017 до 1, градус		$\pm(1+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{ii} / S_{ii}))$	
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи при фильтре ПЧ 10 Гц в диапазоне частот, дБ	от 100 кГц до 300 кГц включ.	от -70 до 0	
	св. 300 кГц до 5 МГц включ.	от -80 до 0	
	св. 5 МГц до 3,0 ГГц	от -100 до 0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи для уровня выходной мощности минус 10 дБ (1 мВт), в зависимости от модуля коэффициента передачи, дБ/градус	от -70 до -50 дБ включ. св. -50 до -35 дБ включ. св. -35 до -15 дБ включ. св. -15 до 0 дБ	модуль	фаза
		$\pm 1,5$	$\pm 15,0$
		$\pm 0,35$	$\pm 3,0$
		$\pm 0,3$	$\pm 2,5$
		$\pm 0,4$	$\pm 3,0$

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип соединителей портов	тип N «розетка»
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 90 до 264 от 50 до 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Габаритные размеры, мм (ширина×высота×глубина)	445×265×330
Масса, кг, не более	11
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 20 до 80
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -10 до +60 90
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализаторов в соответствии с рисунком 2 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	ЕНА32	1 шт.
Набор калибровочных мер	ЕНА-СК3NF или ЕНА-СК3NM или ЕНА-СК9NF или ЕНА-СК9NM	по отдельному заказу
Кабельная сборка измерительная СВЧ	ЕНА-CBL9N или ЕНА-CBL9NS	по отдельному заказу
Опция измерений во временной области	ЕНА-TDR	по отдельному заказу
Опция интерфейса GPIB	ЕНА-GPIB	по отдельному заказу
Кабель питания	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЦТПЕ.411228.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЦТПЕ.411228.001 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Выполнение измерений» руководства по эксплуатации ЦТПЕ.411228.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16.08.2023 № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

ЦТПЕ.411228.001 ТУ «Анализаторы цепей векторные ЕНА32. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РШ Технологии»
(ООО «РШ Тех»)
ИНН 9725096169
Юридический адрес: 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово,
проезд Завода Серп и Молот, д. 6, к. 1
Телефон: +7 (495) 981-35-60; +7 (495) 981-35-61
Веб-сайт: www.rsh-tech.ru
E-mail: info@rsh-tech.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РШ Технологии»
(ООО «РШ Тех»)
Адрес: 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, проезд Завода
Серп и Молот, д. 6, к. 1
ИНН 9725096169
Телефон: +7 (495) 981-35-60; +7 (495) 981-35-61
Веб-сайт: www.rsh-tech.ru
E-mail: info@rsh-tech.ru
Производственная площадка: SHANGHAI MCP CORP., Китай
Адрес: No. 551 Room 367, Laoshan 5 cun, Pudong district, SHANGHAI, CHINA

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (499) 129-19-11
Факс: +7 (499) 124-99-96
Веб-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.310639

Регистрационный № 98980-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоанемометры DT

Назначение средства измерений

Термоанемометры DT (далее по тексту – термоанемометры или приборы) предназначены для измерений скорости воздушного потока и температуры окружающего воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия термоанемометров при измерении скорости воздушного потока основан на преобразовании чувствительным элементом термоанемометра скорости воздушного потока в электрический сигнал, пропорциональный измеряемой величине.

Принцип действия термоанемометров при измерении температуры окружающего воздуха основан на обратной зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента термисторного типа (NTC) от температуры измеряемой среды.

Термоанемометры изготавливаются в следующих модификациях: DT-8880, DT-8897, DT-618, DT-619 и DT-318. Модификации приборов различаются между собой по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению и функциональным возможностям.

Термоанемометры являются переносными микропроцессорными приборами с возможностью отображения измеряемых параметров и состоят из электронного блока с автономным питанием и присоединенного при помощи кабеля сменного (модификации DT-8880, DT-8897, DT-619) или несменного (модификации DT-618, DT-318) измерительного зонда; телескопического с «обогреваемой струной» (модификация DT-8880) или измерительного зонда-крыльчатки тахометрического типа (модификации DT-8897, DT-618, DT-619, DT-318).

Электронный блок приборов выполнен в пластиковом корпусе, на лицевой панели которого расположены многофункциональный жидкокристаллический дисплей и управляющие кнопки различного назначения. Термоанемометры модификации DT-8897 имеют дополнительную функцию отображения дифференциального давления. Отсек с закрывающейся крышкой для сменных элементов питания расположен на тыльной стороне корпуса термоанемометра.

Заводской номер термоанемометров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на наклейку, прикрепляемую в нижней части тыльной стороны корпуса.

Фотографии общего вида термоанемометров приведены на рисунках 1 – 5. Места нанесения заводского номера приведены на рисунке 6.

Корпус приборов может изготавливаться в разных цветовых решениях.

Пломбирование термоанемометра и нанесение знака поверки на корпус электронного блока термоанемометра не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид
термоанемометра DT модификации DT-8880



Рисунок 2 – Общий вид термоанемометра
DT модификации DT-8897



Рисунок 3 – Общий вид термоанемометра DT
модификации DT-619



Рисунок 4 – Общий вид термоанемометра
DT модификации DT-618



Рисунок 5 – Общий вид термоанемометра DT модификации DT-318



Рисунок 6 – Места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термоанемометров состоит только из встроенного, метрологически значимого, ПО.

ПО устанавливается во время производственного цикла в электронный блок термоанемометра, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния данного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция термоанемометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий». Идентификационные данные встроенного ПО – недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, а также показатели надежности термоанемометров приведены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с: - DT-8880 - DT-8897, DT-619, DT-618 - DT-318	от 0,1 до 25,0 от 0,4 до 30,0 от 1,0 до 30,0
Разрешающая способность ж/к дисплея термоанемометра при измерении скорости воздушного потока, м/с: - DT-8880, DT-8897, DT-619, DT-318 - DT-618	0,01 0,1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с: - DT-8880 в диапазоне измерений от 0,10 до 3,00 м/с включ. - DT-8880 в диапазоне измерений св. 3,00 до 7,00 м/с включ. - DT-8880 в диапазоне измерений св. 7,00 м/с - DT-618 в диапазоне измерений от 0,4 до 20,0 м/с включ. - DT-618 в диапазоне измерений св. 20,0 м/с - DT-318 - DT-8897, DT-619	$\pm 0,20$ $\pm(0,08 \cdot V + 0,01)$ $\pm(0,15 \cdot V + 0,01)$ $\pm(0,03 \cdot V + 0,3)$ $\pm(0,03 \cdot V + 1,0)$ $\pm(0,03 \cdot V + 0,3)$ $\pm(0,03 \cdot V + 0,2)$
Диапазон измерений температуры, °С: - DT-619, DT-618, DT-318, DT-8880 - DT-8897	от 0 до +50 от 0 до +30
Разрешающая способность ж/к дисплея термоанемометра при измерении температуры, °С,	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - DT-8880, DT-8897 - DT-619, DT-618, DT-318	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Примечание: V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	9
Габаритные размеры электронного блока (Д×В×Ш), мм, не более: - DT-8880, DT-8897 - DT-619 - DT-618 - DT-318	205×75×45 162×75×35 172×85×45 163×45×35
Габаритные размеры измерительного зонда-крыльчатки (Д×В×Ш), мм, не более: - DT-8897, DT-619 - DT-618 - DT-318	155×75×40 168×65×32 65×45×27
Длина телескопического измерительного зонда (DT-8880), мм	от 315 до 1100
Длина соединительного кабеля, мм, не менее - DT-8880, DT-8897, DT-619, DT-618 - DT-318	1000 200
Масса, г, не более	450
Рабочие условия эксплуатации для электронного блока: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более (без конденсации влаги)	от 0 до +50 80

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термоанемометр	DT	1 шт.
Зонд (для модификаций со сменным зондом)	-	1 шт.
Элемент питания (9 В)	-	1 шт.
Сетевой блок питания (9 В, 0,5 А) ⁽¹⁾	-	1 шт.
USB-кабель ⁽¹⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Защитный футляр или кейс для переноски и транспортирования	-	1 шт.
⁽¹⁾ Только для модификации DT-8880		

Сведения о методиках (методах) выполнения измерений

приведены в разделе 6 «Порядок измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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

Стандарт предприятия фирмы-изготовителя SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD, Китай.

Правообладатель

SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD, Китай

Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108

Телефон: (86-755) 27353188, факс: (86-755) 27652253/27653699

E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn

Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Изготовитель

SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD, Китай
Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108
Телефон: (86-755) 27353188, факс: (86-755) 27652253/27653699
E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn
Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 16 » _____ июля 2026 г. № 1397

Регистрационный № 98981-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Распадская-Коксовая»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Распадская-Коксовая» (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 трехуровневую 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 электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (ССД), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (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 УСПД, где осуществляется обработка, хранение поступающей информации и передача данных на ССД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На ССД 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 и передача данных на АРМ.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Также уровень ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы ССД 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 ССД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов ССД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов УСПД с УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ. Корректировка часов УСПД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и ССД 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 «Распадская-Коксовая» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне ССД, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93
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

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты					Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПС 35 кВ Нагорная, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 7	ТПОЛ 10 400/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE ProLiant DL360 Gen10	Активная	1,3	3,3
								Реактивная	2,5	5,7
2	ПС 35 кВ Нагорная, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 9	ТПЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 38202-08 Фазы: А; С	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активная	1,3	3,4
								Реактивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	ПС 35 кВ Нагорная, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 11	ТПОЛ 10 800/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE ProLiant DL360 Gen10	Активн ая	1,3	3,3
								Реактив ная	2,5	5,7
4	ПС 35 кВ Нагорная, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. № 27	ТПЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 38202-08 Фазы: А; С	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
5	ПС 35 кВ Нагорная, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. № 29	ТПОЛ 10 400/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,3
								Реактив ная	2,5	5,7
6	ПС 35 кВ Нагорная, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. № 31	ТПОЛ 10 800/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,3
								Реактив ная	2,5	5,7
7	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-3	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
8	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-6	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-8	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE ProLiant DL360 Gen10	Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
10	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-9	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
11	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-11	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
12	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-3	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
13	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-4	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
14	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-6	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-7	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE ProLiant DL360 Gen10	Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
16	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-8	ТЛО-10 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
17	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6,6 кВ, яч. № 3-3	ТЛО-10 600/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
18	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6,6 кВ, яч. № 3-4	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
19	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6,6 кВ, яч. № 3-6	ТЛО-10 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
20	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6,6 кВ, яч. № 4-3	ТЛО-10 600/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6,6 кВ, яч. № 4-4	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE ProLiant DL360 Gen10	Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
22	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6,6 кВ, яч. № 4-6	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
23	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6,6 кВ, яч. № 4-8	ТЛО-10 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП 6600/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
24	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6,3 кВ, яч. № 1-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6300/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
25	ПС 110 кВ Распадская-5, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6,3 кВ, яч. № 2-9	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 6300/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16				Активн ая	1,3	3,4
								Реактив ная	2,5	5,7
26	ТП 6 кВ Очистные, РУ-0,4 кВ, 1 СШ, АВ7	ТРП 58 Кл.т. 0,5 250/5 Рег. № 54961-13 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G1 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19				Активн ая	1,0	3,2
								Реактив ная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	ТП 6 кВ Очистные, РУ-0,4 кВ, 2 СШ, AB8	ТРП 58 Кл.т. 0,5 250/5 Рег. № 54961-13 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G1 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-09	ИСС Рег. № 71235-18	HPE ProLiant DL360 Gen10	Активн ая Реактив ная	1,0 2,1	3,2 5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)										±5 с

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 ИК №№ 1,3, 5, 6, 26, 27 для силы тока 5 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – 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 УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена ССД 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	27
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 3, 5, 6, 26, 27 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 5 до 120 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 $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 3, 5, 6, 26, 27 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °C температура окружающей среды в месте расположения ССД, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: 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 ССД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 320000 2 75000 24 125000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 40 123 30
суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для ССД: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания ССД и УСПД 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.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал ССД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени;
 - 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;
 - УСПД;
 - ССД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчиков электрической энергии;
 - УСПД;
 - ССД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ССД (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	8
Трансформаторы тока	ТПЛ-СЭЩ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛО-10	57
Трансформаторы тока разъемные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТРП 58	6
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	15
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	25
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройства синхронизации времени	ИСС	1
ССД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
Методика поверки	–	1
Формуляр	ЭНПР.411711.250.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Распадская-Коксовая», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации 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 «Распадская-Коксовая»

(АО «Распадская-Коксовая»)

ИНН 4214019140

Юридический адрес: 652870, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Междуреченск, пр. Коммунистический, д. 27а

Телефон: (38475) 6-57-00

E-mail: raspadskaya_koksovaya@raspadskaya.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

ИНН 5024145974

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые Прамер-М

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые Прамер-М (далее – расходомеры) предназначены измерений массового расхода и массы жидкости (в том числе нефти) и газа, определения объемного расхода и объема жидкости (в том числе нефти), объемного расхода (объема) газа приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, а также плотности жидкости и температуры рабочей среды.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на измерении сил Кориолиса, возникающих при движении измеряемой среды по трубке. Источник колебаний (генератор колебаний) расположенный в центральной части корпуса совершает поперечные колебания с частотой вынуждающей силы. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубок и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональна массовому расходу.

Величина силы Кориолиса зависит от массы измеряемой среды и скорости ее движения, и пропорционально массовому расходу.

Расходомеры состоят из датчика измерения расхода (далее - датчик) с встроенным термометром сопротивления и преобразователя сигнала (далее – электронный блок). Датчик представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. Измерение плотности происходит за счет определения частоты колебаний и измерения температуры при помощи термометра сопротивления.

Сигналы с датчика и термометра сопротивления поступают на электронный блок, где происходит обработка, вычисление и индикация и (или) формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью импульсного выхода, частотного выхода, токового выхода, цифровых выходов HART, RS-485 (Modbus). Электронный блок может иметь жидкокристаллический или светодиодный дисплей и элементы управления в виде кнопок.

Расходомеры выпускаются в интегрированном исполнении, когда датчик и электронный блок объединены в единую конструкцию, или раздельном исполнении, когда датчик и электронный блок разнесены на расстоянии и соединяются при помощи кабеля.

Расходомеры сертифицированы для работы во взрывоопасных зонах с видами взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь.

Расходомеры изготавливаются в следующих исполнениях:

К – версия высокого давления;

С – криогенная версия;

П – прямотрубная версия.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1. Цвет корпуса, электронного блока может отличаться в зависимости от типа покрытия и требований потребителей.

Заводские номера расходомеров имеют цифровой формат и наносятся на маркировочную табличку типографическим методом. Внешний вид маркировочной таблички с указанием мест нанесения заводского номера приведен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.

Защита расходомера от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс обеспечивается нанесением заводской пломбы изготовителя на крепежный винт платы электронного блока, ограничивающий доступ ее подключения к сторонним устройствам. Изображение места пломбирования приведено на рисунке 3.

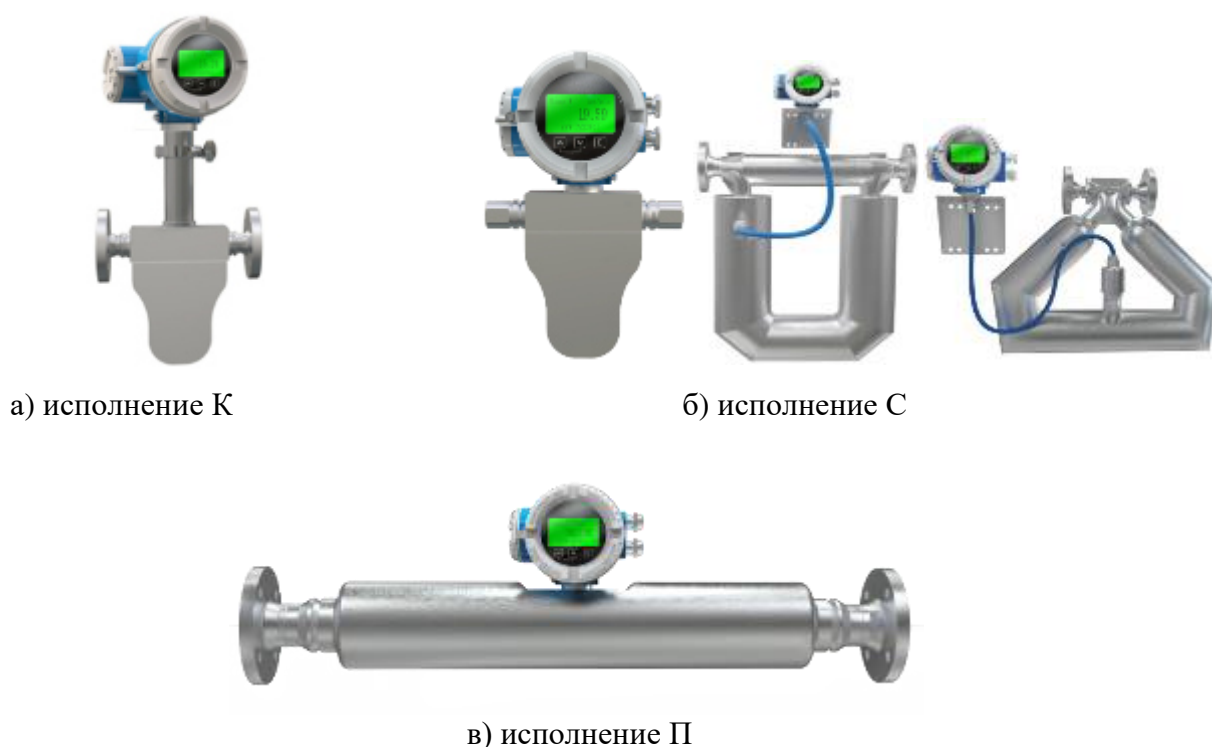
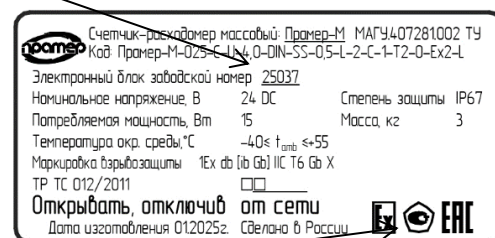
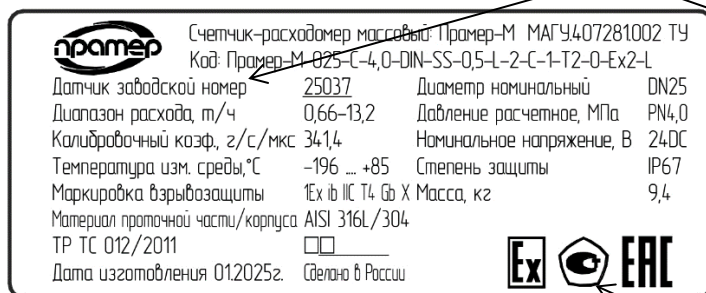


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков-расходомеров массовых Прамер-М

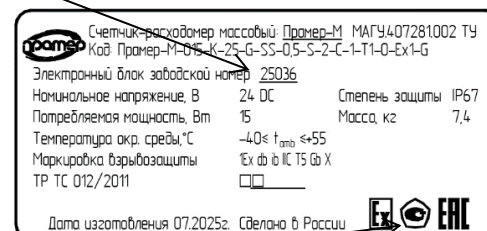
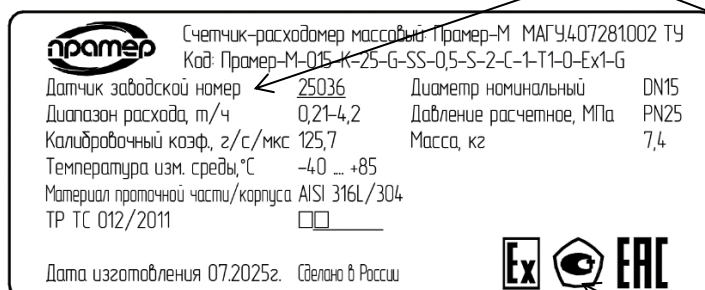
место нанесения заводского номера



место нанесения знака утверждения типа

а)

место нанесения заводского номера



место нанесения знака утверждения типа

б)

- а) маркировочная табличка на отдельном исполнении;
б) маркировочная табличка на интегральном исполнении

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочных табличек

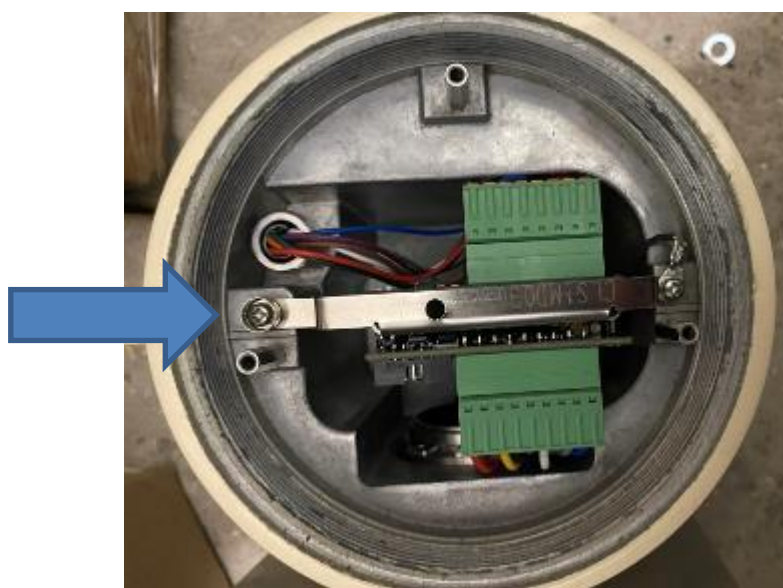


Рисунок 3 – Указание места пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру измеряемой среды. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее расходомера, преобразование измеренных значений в частотный, импульсный, цифровой или токовый сигналы.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений, обеспечивается путем ограничения доступа к системе обработки и хранения информации, установки паролей и ограничения доступных функций для персонала, а также ведением журнала с фиксацией времени и описанием производимых манипуляций.

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

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии ПО	Ca_Ver X
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики							
Исполнение расходомера	К			С				
Диаметр условного прохода, DN, мм	4	8	15	8	25	40	50	80
Диапазон измерений массового расхода жидкости, Гмж, т/ч ¹⁾	от 0,03 до 0,6	от 0,075 до 1,5	от 0,21 до 4,2	от 0,075 до 1,5	от 0,66 до 13,2	от 1,5 до 30,0	от 1,95 до 51	от 8,7 до 174
Диапазон измерений массового расхода газа, Гмг, т/ч	от 0,03 до 0,6	от 0,075 до 1,5	от 0,21 до 4,2	-	-	-	-	-
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, Qvж, м³/ч	от Гмж _{min} ·1000/ρ _ж до Гмж _{max} ·1000/ρ _ж							
Стабильность нуля, т/ч	0,00006	0,00012	0,00036	0,00012	0,0006	0,0012	0,0015	0,003
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, δ _(м.ж) , % ²⁾	±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±1,0			±0,10 ³⁾ ; ±0,15 ³⁾ ; ±0,2 ³⁾ ; ±0,25 ³⁾ ; ±0,5; ±1,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) газа, δ _{м.г} , % ²⁾	±0,5; ±1,0			-				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) жидкости, δ _{v.ж} , %	$\pm\sqrt{\delta_{м.ж}^2 + (100 \cdot \Delta\rho/\rho)^2}$ ⁴⁾							
Диапазон измерений плотности рабочей среды, кг/м³	от 650 до 2000							
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях δ _{vг} , %	±1,0			-				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Исполнение расходомера	К	С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости(газа), Δρ, кг/м³	±1,0	
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80	от -196 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры °С	±(0,6+0,01*t) ⁵)	

¹) Установлены пределы допускаемой относительной погрешности при динамическом диапазоне 1:10.

При динамическом диапазоне 1:20 пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, рассчитывать по формуле

$$\pm \left(\delta_{мж} + \frac{Z}{Q_m} 100 \right)$$

где

Z – стабильность нуля, т/ч;

Q_м – измеренное значение расхода, т/ч.

При поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости ±0,1 % и ±0,15 % в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют ±0,2 % и ±0,25 % соответственно.

²) В зависимости от исполнения, конкретные значения указаны в паспорте.

³) При температуре измеряемой среды от минус 40 °С до плюс 80 °С;

⁴) Δρ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м³;

ρ – измеренное значение плотности среды, кг/м³;

⁵) t – температура измеряемой среды, °С

G_{мж min} – минимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч

G_{мж max} – максимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч

ρ_ж – плотность измеряемой жидкости, кг/м³.

Диапазон индикации значения плотности рабочей среды от 200 до 2000 кг/м³.

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики				
Исполнение расходомера	П				
Диаметр условного прохода, DN, мм	8	15	25	40	50
Диапазон измерений массового расхода жидкости, Гмж, т/ч ¹⁾	от 0,075 до 1,5	от 0,66 до 13,2	от 1,5 до 30,0	от 2,55 до 51,0	от 1,95 до 174,0
Диапазон измерений массового расхода газа, Гмг, т/ч	от 0,075 до 1,5	от 0,66 до 13,2	от 1,5 до 30,0	от 2,55 до 51,0	от 1,95 до 174,0
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, Qvж, м³/ч	от $G_{ж\ min} \cdot 1000/\rho_{ж}$ до $G_{ж\ max} \cdot 1000/\rho_{ж}$				
Стабильность нуля, т/ч	0,00012	0,00036	0,0006	0,0012	0,0015
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, $\delta_{(м.ж)}$, % ²⁾	$\pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) газа, $\delta_{м.г}$, % ²⁾	$\pm 0,5; \pm 1,0$				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) жидкости, $\delta_{v.ж}$, %	$\pm \sqrt{\delta_{(м.ж)}^2 + (100 \cdot \Delta\rho/\rho)^2}$ ³⁾				
Диапазон измерений плотности рабочей среды, кг/м³	от 650 до 2000				
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях $\delta_{vг}$, %	$\pm 1,0$				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Исполнение расходомера	П
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости(газа), $\Delta\rho$, кг/м ³	$\pm 1,0$
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры °С	$\pm(0,6+0,01 \cdot t)^{4)}$
¹⁾ Установлены пределы допускаемой относительной погрешности при динамическом диапазоне 1:10. При динамическом диапазоне 1:20 пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, (массового расхода) жидкости, рассчитывать по формуле $\pm \left(\delta_{МЖ} + \frac{Z}{Q_M} 100 \right)$ где Z - стабильность нуля, т/ч; Q_M – измеренное значение расхода, т/ч. При поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\pm 0,1\%$ и $\pm 0,15\%$ в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют $\pm 0,2\%$ и $\pm 0,25\%$ соответственно. ²⁾ В зависимости от исполнения, конкретные значения указаны в паспорте. ³⁾ $\Delta\rho$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м³; ρ – измеренное значение плотности среды, кг/м³; ⁴⁾ t – температура измеряемой среды, °С $G_{МЖ \min}$ – минимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч $G_{МЖ \max}$ – максимальное значение диапазона измерений массового расхода жидкости для конкретного типоразмера, т/ч $\rho_{ж}$ – плотность измеряемой жидкости, кг/м³. Диапазон индикации значения плотности рабочей среды от 200 до 2000 кг/м³.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики						
Исполнение расходомера	К			С		П	
Давление измеряемой среды, избыточное, МПа, не более ¹⁾	87,5	45,0	25,0	1,6/2,5/4,0		1,6/2,5/4,0	
Температура измеряемой среды, °С	от -40 до +85(+80) ³⁾			от -196 до +85(+80) ³⁾ от -40 ²⁾ до +85(+80) ³⁾		от -40 до +85(+80) ³⁾	
Выходные сигналы: -токовый, мА, (использовать только для индикации) - частотный Гц - импульсный г/имп - цифровой	от 4 до 20 от 0 до 10 000 от 0,025 до 1000000 Modbus, RS-485, HART						
Параметры электропитания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В	от 15 до 36 от 198 до 250						
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +70 (+55) ³⁾ 95						
Потребляемая мощность, Вт, не более	15						
Маркировка взрывозащиты: Интегральное исполнение Дистанционное исполнение - датчик - электронный блок	1Ex db ib IIC T6 Gb X 1Ex ib IIC T6 Gb X 1Ex db [ib Gb] IIC T6 Gb X						
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP67						
¹⁾ В зависимости от исполнения; ²⁾ Для расходомеров с $\delta_{(м.ж)}$, %: $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; ³⁾ Для взрывозащищенного исполнения.							

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, часов	120000

Знак утверждения типа

Наносится на маркировочные таблички расходомеров методом лазерной гравировки или способом фотолитографии, а на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации – полиграфическим методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики-расходомеры массовые	Прамер-М	1 шт.
Паспорт	МАГУ.407281.002ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МАГУ.407281.002РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в п. 1.1.5 «1.1.5 Устройство и работа» МАГУ.407281.002РЭ. Руководства по эксплуатации «Счетчики-расходомеры массовые Прамер-М».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 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 Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 01.11.2026 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

МАГУ.407281.002ТУ «Счетчики-расходомеры массовые ПРАМЕР-М». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрология и Автоматизация»
(ООО «Метрология и Автоматизация»)

ИНН 6330013048

Юридический адрес: 443013, Самарская область, г. Самара, ул. Киевская, д. 5а

Телефон: +7 (846) 247-89-19

Web-сайт: www.ma-samara.com

E-mail: ma@ma-samara.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метрология и Автоматизация»
(ООО «Метрология и Автоматизация»)

ИНН 6330013048

Юридический адрес: 443013, Самарская область, г. Самара, ул. Киевская, д. 5а

Адрес места осуществления деятельности: 446200, Самарская область, г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 48-В, строение 1

Телефон: +7 (846) 247-89-19

Web-сайт: www.ma-samara.com

E-mail: ma@ma-samara.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98983-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления KRWZPK-A012

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления KRWZPK-A012 (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры различных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента (ЧЭ) от температуры.

Термопреобразователи представляют собой неразборную конструкцию и выполнены в виде корпуса стержневого типа (с изгибом) с присоединенным кабелем с удлинительными проводами, помещенным в гибкую металлическую оболочку. Внутри корпуса ТС установлен один платиновый чувствительный элемент во фторопластовой оболочке. ЧЭ ТС имеют номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009. Материал корпуса ТС – нержавеющая сталь.

Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ – 3-х проводная.

Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским методом на маркировочную табличку, прикрепленную к удлинительным проводам термопреобразователей.

Конструкция термопреобразователей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Фотографии общего вида термопреобразователей с указанием мест нанесения заводского номера приведена на рисунке 1.



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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблицах 1 – 2. Показатели надежности ТС приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -196 до +100
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °C (R_0), Ом	100
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009	B
Допуск ТС по ГОСТ 6651-2009, °C	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot t ^{(1)})$
⁽¹⁾ - $ t $ - абсолютное значение температуры, °C, без учета знака.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Сопротивление электрической изоляции ТС при температуре от +15 °С до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % (при напряжении 100 В), МОм, не менее	100
Диаметр корпуса ТС, мм	6
Длина корпуса ТС, мм	80
Длина кабеля с присоединительными проводами, мм, не более	12500
Масса, кг, не более	0,7
Рабочие условия эксплуатации (для кабеля): - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -50 до +60 80 (без конденсации)

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000

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	KRWZPK-A012	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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

Стандарт предприятия изготовителя Dalian Kairui Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Dalian Kairui Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 5th Floor south, no.41 Jiaozhong Street, Ganjingzi District, Dalian city, Liaoning Province

Телефон: +0411-39022086

Web-сайт: www.dlcarry.cn

Изготовитель

Dalian Kairui Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 5th Floor south, no.41 Jiaozhong Street, Ganjingzi District, Dalian city, Liaoning Province

Телефон: +0411-39022086

Web-сайт: www.dlcarry.cn

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13