

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 20628-00

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ФЛЮОРИТ-Ц

Назначение средства измерений

Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц предназначен для измерений объемной доли кислорода в инертных газах и азоте.

Описание средства измерений

Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц представляет собой автоматический, цифровой, одноканальный, однофункциональный, стационарный, промышленный прибор непрерывного действия.

Принцип действия газоанализатора основан на потенциометрическом методе измерений с применением высокотемпературной твердоэлектролитной кислородионной ячейки. Аналитическим сигналом ячейки является ЭДС, возникающая на электродах ячейки, один из которых омывается сравнительной средой (воздухом), а второй - анализируемым газом.

Конструктивно газоанализатор состоит из блока измерений и датчика. Фотографии общего вида газоанализатора ФЛЮОРИТ-Ц и схемы пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2. Места пломбирования обозначены стрелками.



Рисунок 1 - Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц. Блок измерения. Датчик.
Схема пломбирования от несанкционированного доступа



Рисунок 2 - Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц. Блок измерения. Датчик.
Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерений объемной доли кислорода, %	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-4}$; от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$; от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-2}$; от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10^{-1} ; от 0,01 до 1; от 0,1 до 10; от 1 до 100.
Выходной линейный унифицированный сигнал, мА	от 0 до 5 или от 4 до 20 для каждого диапазона измерений.
Пределы основной относительной погрешности (δ_0) по цифровому табло и по выходному сигналу не более, %	± 4 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до 100 %; ± 6 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ %; ± 10 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ %.
Предел дополнительной относительной погрешности газоанализатора, обусловленной изменением температуры окружающей среды на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ от температуры плюс $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ в диапазоне от плюс 5 до плюс 50°C	не более $0,5 \delta_0$
Предел дополнительной относительной погрешности газоанализатора, обусловленной отклонением расхода анализируемого газа через чувствительный элемент на $\pm 30\%$ от значения при нормальных условиях $(2,4-2,6) \text{ см}^3/\text{с}$	не более $0,4 \delta_0$

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время установления показаний газоанализатора $T_{0,9d}$ не более, мин	0,5 в диапазоне от 0,1 до 100 % 1,5 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,1 % 10 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-3}$
Электрическое питание газоанализатора осуществляется от сети переменного тока Напряжением, В, частотой, Гц	(220^{+22}_{-33}), (50±1)
Мощность, потребляемая газоанализатором, Вт	не более 120
Габаритные размеры блока измерений ВхШхД, мм	250×145×350
Габаритные размеры датчика ВхШхД, мм	165×145×3
Масса блока измерений, кг	4,5
Масса датчика	4,0
Условия эксплуатации газоанализатора: – температура окружающей среды, °С – – атмосферное давление, кПа – относительная влажность окружающего воздуха, % – расход анализируемого газа через чувствительный элемент – давление анализируемого газа на входе в газоанализатор, – температура анализируемого газа в точке отбора, °С – содержание в анализируемом газе механических примесей, – допускаемый угол наклона относительно горизонтальной поверхности в любом направлении, ° допускаемая объемная доля водорода, окиси углерода, метана и других, взаимодействующих с кислородом веществ в анализируемом газе должна быть такой, чтобы при взаимодействии этих веществ с кислородом уменьшение объемной доли кислорода было не более 0,01 от объемной доли кислорода, содержащейся в анализируемом газе.	От +5 до +50 от 84 до 106,7 не более 80 от 1,7 до 3,2 от 4 до 600 от -10 до +50 до 2 5
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 20000
Срок службы, лет	не менее 10

Знак утверждения типа

наносится методом сеткографии на лицевые панели блока измерений и датчика газоанализатора и в эксплуатационную документацию методом ксерокопирования.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки газоанализатора входят:

- датчик 5K2.320.028;
- блок измерений 5K2.390.129 или 5K2.390.129-01;
- «Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц». Руководство по эксплуатации 5K1.552.045 РЭ;
- «Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц». Методика поверки 5K1.552.045 ДП
- комплект запасных частей 5K4.070.199;
- комплект принадлежностей 5K4.072.095;
- комплект монтажных частей 5K4.075.106.

Сведения о методиках (методах) измерений

объемной доли кислорода приведены в руководстве по эксплуатации 5K1.552.045 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ФЛЮОРИТ-Ц

ГОСТ 8.578-2014. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах»;

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

5K1.552.045 ТУ. «Газоанализатор ФЛЮОРИТ-Ц. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)

ИНН 3801070799

Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мкр Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)

ИНН 3801070799

Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мкр Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а

Адрес в интернете: www.okba.ru

Адрес электронной почты: mail@okba.ru

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Телефон/ факс: (3952) 46-83-03, 46-38-48

E-mail: office@niiftri.irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 20629-00

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ГИАЦИНТ

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ГИАЦИНТ предназначены для измерений объемной доли кислорода в кислород-азотной и кислород-аргонной газовых смесях.

Описание средства измерений

Газоанализатор представляет собой автоматический, цифровой, одноканальный, однофункциональный, стационарный, промышленный прибор непрерывного действия.

Принцип действия газоанализатора основан на диффузионном методе измерений с применением твердоэлектrolитной кулонометрической ячейки. Диффузионным сопротивлением служит капилляр, герметично соединенный с твердоэлектrolитной ячейкой и омываемый анализируемым газом. Под действием напряжения, приложенного к электродам твердоэлектrolитной ячейки, кислород извлекается из внутренней камеры твердоэлектrolитной ячейки и в ней происходит накопление азота (аргона). По мере накопления возрастает поток азота (аргона), направленный из внутренней камеры ячейки через капилляр в анализируемый газ. С течением времени устанавливается стационарное состояние, когда диффузионный поток азота (аргона) из внутренней камеры ячейки становится равным потоку азота (аргона), поступающему во внутреннюю камеру ячейки, при этом устанавливается постоянный поток кислорода в ячейку. Ток, протекающий через твердоэлектrolитную ячейку после достижения стационарного состояния, пропорционален объемной доле кислорода в анализируемом газе.

Конструктивно газоанализатор состоит из блока измерений и датчика.

Фотография общего вида газоанализатора ГИАЦИНТ представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Схемы пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 2 и 3. Места пломбирования обозначены стрелками



Рисунок 2 - Газоанализатор ГИАЦИНТ. Блок измерения. Датчик



Рисунок 3 - Газоанализатор ГИАЦИНТ. Блок измерения. Датчик.
Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерения объемной доли кислорода, %	от 80 до 100 от 98 до 100
Диапазон показаний объемной доли кислорода, %	от 0 до 100
Пределы основной абсолютной погрешности (Δ_d), не более, %	$\pm 0,5$ в диапазоне от 80 до 100 $\pm 0,1$ в диапазоне от 98 до 100
Время установления показаний $T_{0,9d}$ не более, с	60
Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока напряжением, В, частотой, Гц	(220^{+22}_{-33}) , (50 ± 1)
Потребляемая мощность, не более, Вт	150
Габаритные размеры блока измерений ВхШхД, мм	240×150×320
Габаритные размеры датчика ВхШхД, мм	250×150×310
Масса блока измерений не более, кг	3,5
Масса датчика, кг	5,5
Условия эксплуатации газоанализатора: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа; – относительная влажность окружающего воздуха, %; – давление анализируемого газа на входе в газоанализатор, кПа; – содержание в анализируемом газе механических примесей мг/м ³ ; – расход анализируемого газа через газоанализатор см ³ /с; угол наклона газоанализатора от горизонтальной поверхности °;	от 5 до 50 от 84 до 106,7 от 0 до 80 от 50 до 600 до 2 не более 8 не более 5
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 20000
Срок службы, лет	не менее 10

Знак утверждения типа

наносится методом сеткографии на лицевые панели блока измерений и датчика газоанализатора и в эксплуатационную документацию методом ксерокопирования.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки газоанализатора входят:

- датчик 5К2.320.018;
- блок измерений 5К2.390.106;
- «Газоанализатор ГИАЦИНТ. Руководство по эксплуатации» 5К1.552.036 РЭ;
- «Газоанализатор ГИАЦИНТ. Методика поверки» 5К1.552.036 ДП;
- комплект запасных частей 5К4.070.169;
- комплект принадлежностей 5К4.072.083;
- комплект монтажных частей 5К4.075.091.

Сведения о методиках (методах) измерений

объемной доли кислорода приведены в «Газоанализатор ГИАЦИНТ. Руководство по эксплуатации» 5K1.552.036 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ГИАЦИНТ

ГОСТ 8.578-2014. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах»;

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

«Газоанализатор ГИАЦИНТ. Технические условия» 5K1.552.036 ТУ.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)

ИНН 3801070799

Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мкр Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)

ИНН 3801070799

Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мкр Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а

Адрес в интернете: www.okba.ru

Адрес электронной почты: mail@okba.ru

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Телефон/ факс: (3952) 46-83-03, 46-38-48

E-mail: offise@niiftri.irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 38179-08

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Курвиметры дорожные универсальные для определения ровности покрытия автодорог УДК «РОВНОСТЬ»

Назначение средства измерений

Курвиметры дорожные универсальные для определения ровности покрытия автодорог УДК «РОВНОСТЬ» (далее – курвиметры дорожные) предназначены для измерений геометрических параметров автодорог (расстояний, ровности, поперечных уклонов и характеристик кривых) методом амплитуд.

Описание средства измерений

Принцип работы курвиметров дорожных основан на способе* определения пространственных параметров автодорог, измерениях пройденного пути, азимута, продольного и поперечного уклонов, вычисления геометрических параметров автодороги и непрерывной регистрации информации при его движении.

Результатами измерения являются:

- ровность,
- поперечные уклоны,
- параметры кривой (радиус, отгон виража на кривой, вираж, начало и конец кривой).
- линейная координата с привязкой к пикетам.

Курвиметры дорожные представляют собой ходовую тележку, датчик пути, блок пространственной ориентации (БПО), карманный персональный компьютер (КПК), аккумулятор, систему управления направлением движения.

Ходовая тележка состоит из следующих узлов:

- разборная рама прямоугольного сечения из алюминиевого сплава;
- три разборных колеса из алюминиевого сплава покрытые полиуретаном, одно из которых является мерным колесом, служащим для измерений пройденного пути.

На раме установлена съемная платформа, предназначенная для крепления БПО, аккумулятора и съемной ручки.

Датчик пути установлен на мерном колесе и включает в себя магнитные элементы и датчик «Холла». На ободе одного из колес ходовой тележки равномерно установлены 24 самарий-кобальтовых магнита. Работа датчика пути заключается в следующем:

при вращении мерного колеса вырабатываются импульсы и передаются в контроллер для определения пройденного пути путем суммирования при вращении мерного колеса единичного отрезка (равного $D/24$) мерного колеса.

БПО включает себя: два волоконных датчика вращения, ось чувствительности одного из которых совпадает с продольной осью курвиметра дорожного, второго – расположена в азимутальной плоскости; акселерометр ДЛУСДМ 3, ось чувствительности которого расположена под углом 90° к вектору движения; контроллер, кожух.

* - патент № 2261302 от 17 апреля 2003 г.

Работа БПО основана на измерениях приращения угловых скоростей осей чувствительности относительно исходного положения и интегрирования полученных значений.

Контроллер служит для приема и исполнения команд от КПК, считывания информации с датчиков и передачи информации в КПК.

КПК, закрепленный на съемной ручке, управляет работой курвиметра дорожного, накоплением и отображением измеряемых параметров, проведением регламентных работ (установка начальных данных, калибровка, настройка).

Измерения записываются в файлы КПК, которые после переписываются в персональный компьютер для дальнейшей обработки.



*Место нанесения
знака утверждения
типа*

Рисунок 1 – Курвиметр дорожный УДК «РОВНОСТЬ»

Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286 – С.

Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Контрольная сумма исполняемого кода	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
RailScopell	RailScopell.exe	6.10	001c94434fdb9081a db8d846fec15748	MD5
Определение геометрических параметров	GiroCurves.exe	1.0	ca61f5c05594208f8 c5358be3a3800df	MD5 (RFC1321)

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений:

- расстояний, км	от 0 до 100
- поперечных уклонов, ‰	±300
- ровности, мм	±50

Пределы допускаемой погрешности измерений:

- расстояний (относительной), %	±0,1
- поперечных уклонов (относительной), %	±2
- ровности (абсолютной), мм	±2

Электропитание – аккумуляторная батарея:

- напряжение, В	12±0,6
- емкость, А·ч	7,2
Габаритные размеры, мм, не более	1495×1290×380
Масса, кг, не более	17

Дорожные курвиметры эксплуатируются на открытом воздухе в климатических условиях по гр. ДЗ ГОСТ Р 52931 со следующим уточнением:

- температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до плюс 40
- верхнее значение относительной влажности при плюс 25 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	95
Средний срок службы, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	3000
Перемещение тележки	ручное
Время непрерывной работы без зарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее	8
Время установления рабочего режима, мин	10
Тип перемещения	ручное
Скорость перемещения тележки, км/ч	от 0,5 до 5

Знак утверждения типа

наносят на специальную табличку на боковой панели ходовой тележки Комплекса методом лазерной гравировки и на титульные листы эксплуатационных документов – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество	Заводской номер	Примечание
ВМНИ.318692.004-01	Ходовая тележка	1		
ВМНИ.318692.004-06	Блок пространственной ориентации	1		
ВМНИ.318692.004-06	Датчик пути	1		
ВМНИ.318692.004-05	Ручка съемная	1		

ВМНИ.318692.004-07	Чехол для транспортировки	1		
-	Аккумуляторная батарея (АБ)	1*		
-	Устройство для подзарядки АБ	1*		
ВМНИ.318692.004-ЗИ	Комплект ЗИП	1		
Compaq IPAQ	Карманный персональный компьютер (КПК) Intel HPXA270 312 МГц, 119,4 ×76,6 x 16,3. Compact Flash (тип I и II), PC карты	1		Microsoft Windows Mobile Version 5.0
(Согласно спецификации 643.ВМНИ. 0318692.004)	Комплект программного обеспечения на платформе ОС Windows 2000 или Windows XP	1		(компакт- диск)
ВМНИ.318692.004РЭ	Руководство по эксплуатации	1		
ВМНИ.318692.004МП	Методика поверки	1		
* - По требованию Заказчика.				

Сведения о методиках (методах) измерений

ВМНИ.318692.004РЭ Курвиметры дорожные универсальные для определения ровности покрытия автодорог УДК «РОВНОСТЬ». Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к курвиметрам дорожным универсальным для определения ровности покрытия автодорог УДК «РОВНОСТЬ»

ГОСТ 8.016-81 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла;

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

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

ГОСТ 30412-96 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерения неровностей оснований и покрытий;

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм;

ВМНИ.318692.004ТУ Курвиметры дорожные универсальные для определения ровности покрытия автодорог УДК «Ровность». Технические условия;

СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги;

СНиП 32-03-96 Аэродромы;

СНиП 2.05.11-83 Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях.

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО СГУПС)

Адрес: 630049, г. Новосибирск-49, ул. Дуси Ковальчук, д. 191

Тел. (383)2-287591

E-mail: vvs@stu.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»)

Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Тел. (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60

Электронная почта director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30007-09.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 43346-09

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для поверки аналоговых и цифровых частотомеров У5023М

Назначение средства измерений

Установки для поверки аналоговых и цифровых частотомеров У5023М (далее по тексту установки) предназначены для поверки аналоговых и цифровых частотомеров.

Описание средства измерений

Принцип действия установки заключается в подаче напряжения эталонной частоты на вход поверяемого частотомера. Форма напряжения синусоидальная на низкочастотном выходе и прямоугольная типа «меандр» на высокочастотном выходе. Установку можно использовать как с персональным компьютером, так и автономно. В случае использования установки совместно с персональным компьютером, возможно использование установки для поверки частотомеров в полуавтоматическом режиме с помощью специализированной программы, входящей в комплект поставки.

Установка состоит из генераторного блока, собранного в герметичном ударопрочном пластиковом кейсе, и ноутбука. К передней панели кейса к клеммам для подключения аналоговых частотомеров можно подключать аналоговый частотомер (низкочастотный выход) и к разъему для поверки цифровых частотомеров цифровой частотомер (высокочастотный выход).

Синтезированный сигнал от 20 Гц до 20 кГц поступает на вход усилителя и далее на первичную обмотку выходного трансформатора. Поверяемый аналоговый частотомер подключается к вторичной обмотке выходного трансформатора. Также этот сигнал поступает на схему измерения выходного напряжения. Измеренное значение выходного напряжения поступает на процессор, который осуществляет его регулировку. В случае превышения мощности сигнала нагрузка отключается.

При поверке цифрового частотомера сигнал синтезатора частоты выдается непосредственно на частотомер без усилителя.

В случае поверки аналогового частотомера после входа в режим поверки программа выставляет напряжение и частоту выходного сигнала установки, соответствующие первой точке измерений, внесенной в базу данных частотомеров. Текущее напряжение и частоту можно менять с помощью ноутбука. В каждой точке диапазона измерения выполняется снятие показаний установки при подходе к центральной частоте точки измерений по показаниям поверяемого частотомера слева и справа. Кроме точек измерения записанных в базе данных для конкретного типа частотомера, можно вводить в оперативном режиме новые точки измерения.

При поверке цифрового частотомера после входа в режим поверки программа выставляет частоту выходного сигнала установки в соответствии с первой точкой измерений, внесенной в базу данных частотомеров. Напряжение при поверке цифровых частотомеров всегда ~1 В. Измерения проводят 10 раз в каждой точке.

После завершения измерений в главном окне программы можно получить отчет о поверке частотомера и протокол поверки.

Внешний вид установки представлен на рисунке 1.

место для
поверительного клейма



Рисунок 1

Программное обеспечение

Конструкция установки исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (ПО) установки и измерительную информацию. Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик установки.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Y5023M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм md5)	2a0a6b743e8d54500caf2a79d6d73e5d

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики установки

Характеристика	Значение
1	2
Частотный диапазон номинального значения напряжения выходного сигнала синусоидальной формы в диапазоне от 10 до 400 В (низкочастотный выход)	от 20 Гц до 20 кГц
Частотный диапазон фиксированного напряжения амплитудой 1 В выходного сигнала прямоугольной формы (высокочастотный выход)	от 20 Гц до 100 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности по низкочастотному выходу при задании частоты выходного сигнала в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц включительно	$\pm 10^{-5}$
Пределы допускаемой относительной погрешности по высокочастотному выходу при задании частоты выходного сигнала в диапазоне: - от 20 Гц до 25 кГц включительно; - от 25 кГц до 100 МГц включительно.	$\pm 10^{-5}$ $\pm 10^{-8}$

Окончание Таблицы 2

Характеристика	Значение
1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при задании напряжения выходного сигнала по низкочастотному выходу, В	± 1
Коэффициент нелинейных искажений по низкочастотному выходу, %, не более	2
Время установления рабочего режима, мин	1,5
Напряжение питания, В	220 $\pm$ 22
Частота питающей сети, Гц	50 $\pm$ 5
Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Максимальное значение выходной мощности на активное сопротивление нагрузки, Вт, не более	40
Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более	500 $\times$ 400 $\times$ 200
Масса, кг, не более	25
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 35°С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Время восстановления работоспособности установки, ч, не более	24
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и заднюю панель установки методом офсетной печати, гравировки и аппликации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Установка в составе - генераторный блок, собранный в герметичном ударопрочном пластиковом кейсе; - кабель питания; - портативный компьютер; - шнур для подключения к ноутбуку.	1	
Руководство по эксплуатации 4221-016-54128475-2009 РЭ	1	
Паспорт 4221-016-54128475-2009 ПС	1	
Методика поверки МП 54-221-2009	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на установки для поверки аналоговых и цифровых частотомеров У5023М

ГОСТ Р 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты;

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

ТУ 4221-016-54128475-2009 Установка для поверки аналоговых и цифровых частотомеров У5023М. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы» (ООО «РЭС»)

ИНН 6659102580

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, стр. 36

Тел./факс (343) 374-24-64, 374-86-67

Web-сайт: www.irs1.ru

E-mail: elec@irsural.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

тел. (343) 350-26-18, факс (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

<http://uniim.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 43671-10

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для поверки мер электрического сопротивления и электродвижущей силы У309М

Назначение средства измерений

Установки для поверки мер электрического сопротивления и электродвижущей силы У309М (далее по тексту установки) предназначены для поверки однозначных мер (катушек) и многозначных мер (магазинов) электрического сопротивления, и мер электродвижущей силы (ЭДС).

Описание средства измерений

Принцип действия установки состоит в использовании метода сравнения при поверке мер ЭДС (нормальные элементы, источники опорного напряжения (ИОН)) и катушек электрического сопротивления (однозначные меры электрического сопротивления, ОМЭС), а также метода непосредственной оценки при поверке магазинов электрического сопротивления (многозначные меры электрического сопротивления, ММЭС).

Действительное значение ЭДС меры ЭДС определяют путем сличения с эталонной мерой ЭДС по дифференциальной схеме с использованием в качестве компаратора цифрового мультиметра. Эталонную и поверяемую меру ЭДС включают встречно-последовательно. Разность напряжений между мерами ЭДС измеряют цифровым мультиметром. Напряжение на поверяемой мере ЭДС определяют как сумму значений ЭДС эталонной меры и измеренной разности ЭДС.

Действительное значение сопротивления ОМЭС определяют путем косвенных измерений. Поверяемую ОМЭС включают последовательно с эталонной ОМЭС и последовательно с источником постоянного тока (ИПТ). С помощью ИПТ через ОМЭС пропускают стабильный ток. Измеряют цифровым мультиметром падение напряжения на эталонной и поверяемой ОМЭС. Сопротивление поверяемой ОМЭС вычисляют из отношения напряжений на эталонной и поверяемой ОМЭС и сопротивления эталонной ОМЭС.

Действительное значение сопротивления ММЭС определяют путем прямых измерений цифровым мультиметром.

Нормальные элементы и катушки сопротивления размещают в термостате, где поддерживается стабильная температура.

Управление процессом поверки осуществляется с помощью программы, установленной на персональном компьютере (ПК). Автоматизированная процедура поверки одновременно восьми поверяемых ОМЭС или мер ЭДС и сравнения их с одним эталоном. Для ММЭС сопротивление измеряется автоматически, декады переключают вручную. Программа автоматически формирует протоколы, тексты свидетельств о поверке и ведет учет результатов поверок в базе данных.

Конструктивно установка состоит из двух частей:

- стойка и смонтированные на ней ПК, измерительные приборы, принтер;
- подвижная платформа и установленные на ней термостаты и коммутатор.

Внешний вид установки представлен на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик установки.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	У309М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.284
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм md5)	1f26eca33438dfd4c89273ce1fd2253c

Конструкция установки не исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (ПО) установки и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 низкий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики установки

Характеристика	Значение
1	2
Диапазон измерения напряжения, В	от 0 до 1000
Диапазон измерения электрических сопротивлений, Ом	от 10^{-3} до $1,2 \cdot 10^8$
Диапазон генерирования напряжения, В	от 0 до 200
Диапазон генерирования тока, А	от 0 до 18
Относительная нестабильность поддержания силы тока ИПТ, %, не более	0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при поверке мер ЭДС, мкВ	$\pm 0,7$

Окончание Таблицы 2

Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ОМЭС в диапазоне сопротивлений, %:	
(0,001 – 0,005) Ом	$\pm 6,0 \cdot 10^{-4}$
(0,005 – 0,05) Ом	$\pm 4,0 \cdot 10^{-4}$
(0,05 – 0,5) Ом	$\pm 3,0 \cdot 10^{-4}$
(0,5 – 5) Ом	$\pm 2,0 \cdot 10^{-4}$
(5 – 50) Ом	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4}$
(50 – 500) Ом	$\pm 0,7 \cdot 10^{-4}$
(500 – 50000) Ом	$\pm 0,35 \cdot 10^{-4}$
(50000 – 100000) Ом	$\pm 0,15 \cdot 10^{-4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ММЭС в диапазоне сопротивлений, %:	
(R – измеряемое сопротивление, Ом)	
(0 – 12) Ом	$\pm 10^{-4} \cdot (18,2 + 5 \cdot 10/R)$
(0 – 120) Ом	$\pm 10^{-4} \cdot (15,2 + 5 \cdot 10^2/R)$
(0 – 1,2) кОм	$\pm 10^{-4} \cdot (13,2 + 0,4 \cdot 10^3/R)$
(0 – 12) кОм	$\pm 10^{-4} \cdot (13,2 + 0,4 \cdot 10^4/R)$
(0 – 120) кОм	$\pm 10^{-4} \cdot (13,2 + 0,4 \cdot 10^5/R)$
(0 – 1,2) МОм	$\pm 10^{-4} \cdot (18,2 + 1,3 \cdot 10^6/R)$
(0 – 12) МОм	$\pm 10^{-4} \cdot (53,2 + 5,4 \cdot 10^7/R)$
(0 – 120) МОм	$\pm 10^{-4} \cdot (503,2 + 34 \cdot 10^8/R)$
Нестабильность поддержания температуры в термостате, °С, не более	$\pm 0,1$
Напряжение питания, В	220 $\pm$ 22
Частота питающей сети, Гц	50 $\pm$ 5
Потребляемая мощность, В·А, не более	8000
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
- стойка с оборудованием	520×800×1830
- подвижная платформа с оборудованием	1400×750×1240
Масса, кг, не более	400
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 18 до 28
- относительная влажность воздуха при 35°С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и переднюю панель коммутатора установки методом наклейки этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Установка в составе - цифровой мультиметр; - источник постоянного тока; - коммутатор; - стойка 19’’; - персональный компьютер; - принтер; - программное обеспечение; - система термостатирования.	1	
Руководство по эксплуатации 4381-017-72889278-2009 РЭ	1	
Формуляр 4381-017-72889278-2009 ФО	1	
Методика поверки МП 103-262-2009	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на установки для поверки мер электрического сопротивления и электродвижущей силы У309М

ГОСТ Р 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного напряжения и электродвижущей силы;

ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

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

ТУ 4381-017-72889278-2009 Установка для поверки мер электрического сопротивления и электродвижущей силы У309М. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы» (ООО «РЭС»)
ИНН 6659102580

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, стр. 36

Тел./факс (343) 374-24-64, 374-86-67

Web-сайт: www.irs1.ru

E-mail: elec@irsural.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

тел. (343) 350-26-18, факс (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Web-сайт: <http://uniim.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 48435-11

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы технической частоты ГТЧ-03М

Назначение средства измерений

Генератор технической частоты ГТЧ-03М (далее по тексту – генератор) предназначен для измерения частоты и времени срабатывания проверяемых реле частоты, путем подачи на него переменного напряжения синусоидальной формы, заданных частот и амплитуд.

Описание средства измерений

Конструктивно генератор выполнен в виде пыле- и влагозащищенного кейса. Все органы управления и разъемы расположены на передней панели генератора.

Генератор представляет собой стабилизированный генератор переменного напряжения с возможностью как ручного, так и автоматического плавного изменения частоты выходного сигнала с заданной скоростью.

Генератор, при заведении на него сигнала срабатывания испытываемых устройств защиты и автоматики, может измерять их частоту срабатывания при плавном изменении частоты выходного сигнала, и время срабатывания при изменении частоты скачком. Измерение частоты и времени срабатывания происходит в автоматическом режиме.

Генератор работает следующим образом. Пользователь задаёт режим работы с помощью клавиатуры и контролирует параметры работы генератора по индикатору. При запуске пользователем генерации блок управления, тактируемый кварцевым генератором, выдаёт на формирователь гармонического сигнала импульсную последовательность, соответствующую заданной пользователем частоте выходного сигнала. Формирователь гармонического сигнала выдаёт на усилитель уже синусоидальный сигнал. Усиленный до заданного пользователем напряжения (с помощью усилителя) сигнал выдаётся на выходные клеммы. Для того, чтобы напряжение выходного сигнала не зависело от величины подключаемой нагрузки, применен стабилизатор выходного напряжения.

Климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.
Внешний вид генератора представлен на рисунке 1.

Пломба со знаком
поверки



Рисунок 1 – внешний вид генератора

Метрологические и технические характеристики

- Генератор обеспечивает установку номинального значения напряжения выходного сигнала синусоидальной формы в диапазоне от 30 до 130 В в частотном диапазоне от 45 до 55 Гц.
- Пределы допускаемой относительной погрешности при задании частоты выходного сигнала в диапазоне от 45 до 55 Гц – $\pm 5 \cdot 10^{-4}$.
- Максимальная выходная мощность составляет 80 Вт на активное сопротивление нагрузки при нормальных условиях эксплуатации.
- Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала – $\pm 1 \%$.
- Коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала – не более 2 %.
- Генератор обеспечивает линейное изменение частоты выходного сигнала со скоростью от 0,01 до 1 Гц/с.
- Генератор обеспечивает измерение частоты срабатывания и времени срабатывания проверяемого реле частоты.
- Электрическое питание генератора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 5) Гц, содержание гармоник не более 5 %.
- Потребляемая мощность не превышает 200 В·А.
- Нормальными условиями работы генератора являются температура окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С, относительная влажность не более 80 % при 25 °С и атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).
- Рабочими условиями работы генератора являются температура окружающего воздуха от минус 20 °С до +50 °С, относительная влажность не более 80 % при 25 °С и атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).
- Масса генератора не превышает 3 кг.
- Габаритные размеры генератора не превышают, мм (длина × ширина × высота): 300×250×125.

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или иным обеспечивающим его сохранность в течение срока службы генератора способом на корпус и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации генератора.

Комплектность средства измерений

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Генератор технической частоты ГТЧ-03М	ГТЧ-03М	1
2	Кабель питания	ГТЧ-03М-К	1
3	Комплект соединительных проводов	ГТЧ-03М-П	1
4	Руководство по эксплуатации	4221-014-72889278-2010 РЭ	1
5	Методика поверки	МП 03-262-2011	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в "РЭ 4221-014-72889278-2010 Генератор технической частоты ГТЧ-03М. Руководство по эксплуатации".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генератору технической частоты ГТЧ-03М

ТУ 4221-014-72889278-2010 Генератор технической частоты ГТЧ-03М. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы»
(ООО «РЭС»)
ИНН 6659102580
Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, стр. 36
Телефон/факс (343) 374-24-64, 374-86-67
Web-сайт: www.irs1.ru
E-mail: elec@irsural.ru

Сведения об испытательном центре

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Тел./факс (343) 350-26-18 / (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru
Web-сайт: <http://www.uniim.ru/>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30005-11.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 50519-17

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304

Назначение средства измерений

Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (далее - термопреобразователи) предназначены для измерений и непрерывного преобразования температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в унифицированный токовый выходной сигнал и или цифровой сигнал HART-протокола, или цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователей заключается в преобразовании температуры в электрическое сопротивление (для первичных преобразователей температуры термопреобразователей сопротивления) или в термоэлектродвижущую силу (для первичных преобразователей температуры термоэлектрических) и последующем преобразовании сигнала от первичного преобразователя (в зависимости от конструктивного исполнения): в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный с цифровым выходным сигналом HART-протокола, в цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Термопреобразователи выпускаются в четырех модификациях - ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М1-Н, ТПУ 0304/М2-Н, ТПУ 0304/М3-МВ, различающихся по типу выходного сигнала и по конструктивному исполнению.

В состав термопреобразователей входят:

- первичные преобразователи температуры;
- измерительные преобразователи (ИП): ИП 0304/М1 (для ТПУ 0304/М1), ИП 0304/М1-Н (для ТПУ 0304/М1-Н), ИП 0304/М2-Н (для ТПУ 0304/М2-Н);
- измерительные преобразователи ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА или электронный блок ИП 0304/М3-МВ (для ТПУ 0304/М3-МВ);
- светодиодный (СД) или жидкокристаллический (ЖК) модули индикации (ТПУ 0304/М2-Н).

В качестве первичных преобразователей (ПП) температуры используются термопреобразователи сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 или термоэлектрические преобразователи (ТП) по ГОСТ 6616-94.

ИП выполнен в виде единого конструктивного узла, который устанавливается в головку термопреобразователя.

ИП и электронный блок являются микропроцессорными устройствами.

Термопреобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в шифре индекса «Ex»;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с добавлением в шифре индекса «Exd»;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах атомных станций (АС) с добавлением в шифре индекса «А»;
- морское с добавлением в их шифре индекса «ОМ».

Фотографии общего вида термопреобразователей представлены на рисунках 1, 2, 3, 4.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

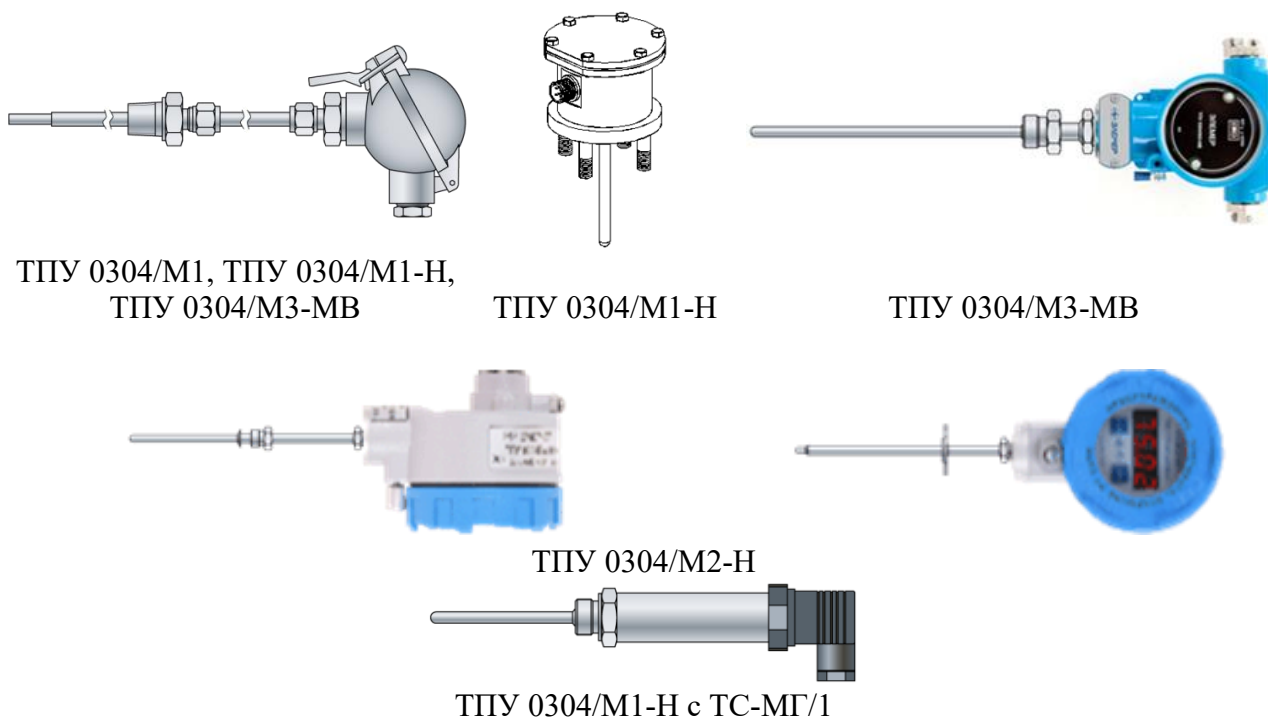


Рисунок 1 - Общий вид термопреобразователей универсальных ТПУ 0304

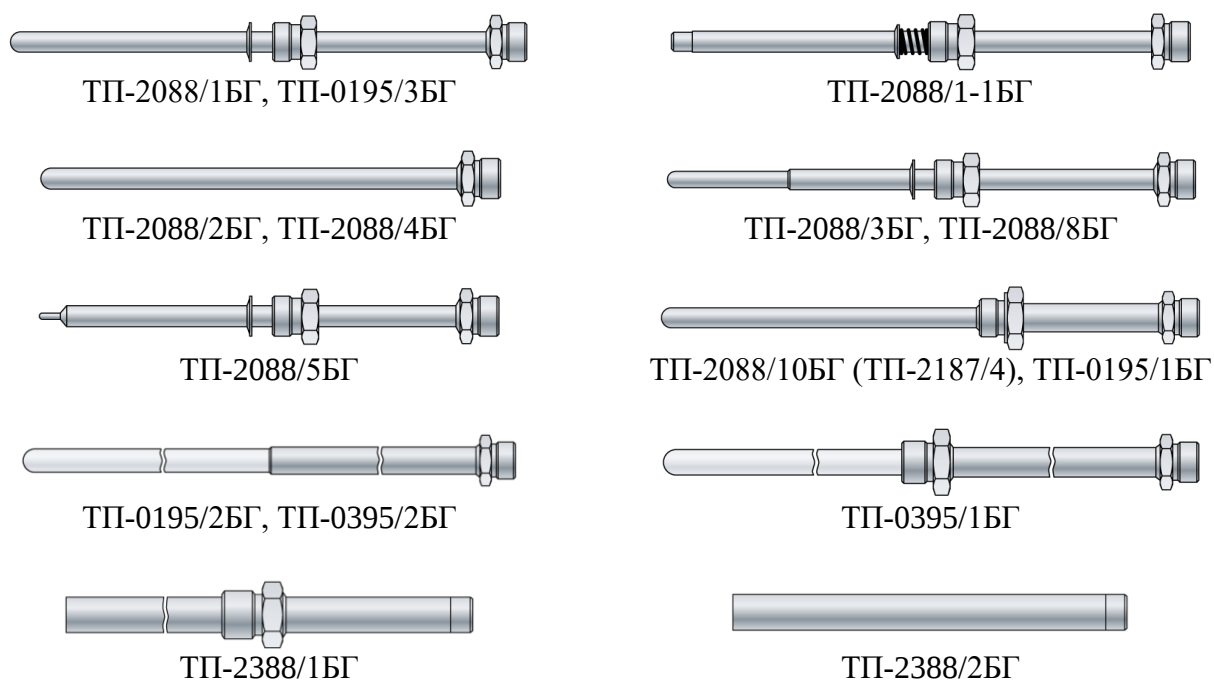
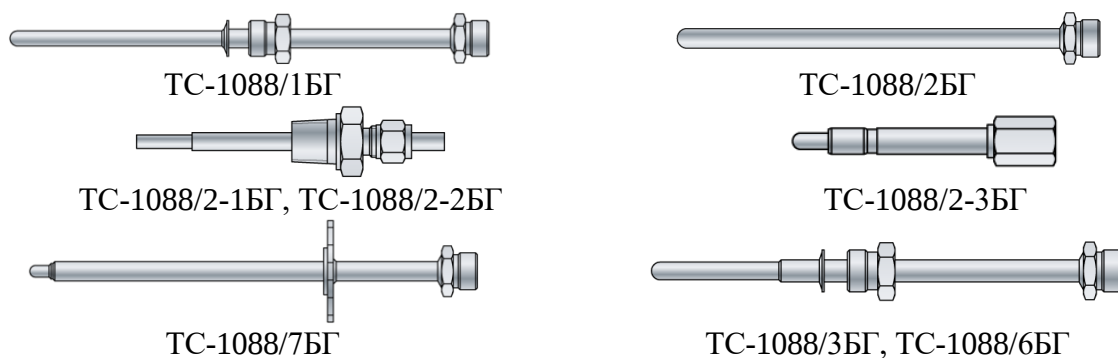


Рисунок 2 - Общий вид первичных преобразователей ТП



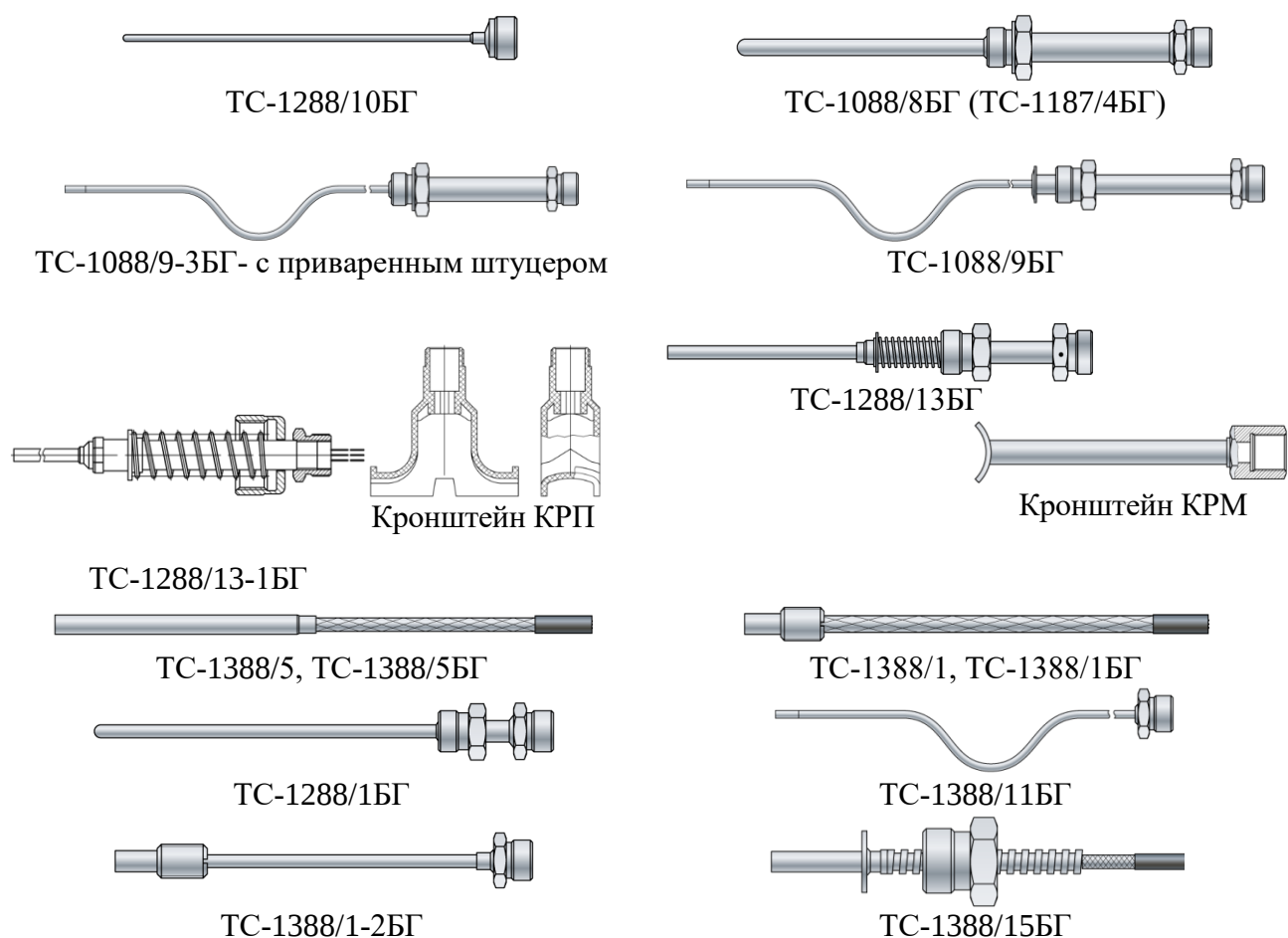


Рисунок 3 - Общий вид первичных преобразователей ТС

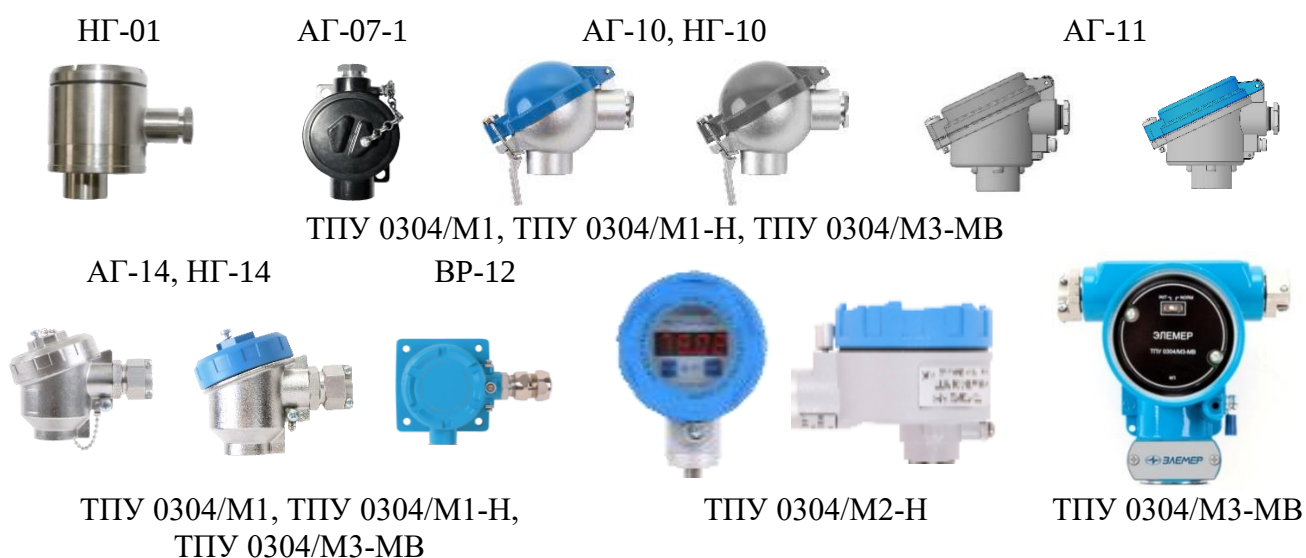


Рисунок 4 - Общий вид конструктивных исполнений головок термопреобразователей

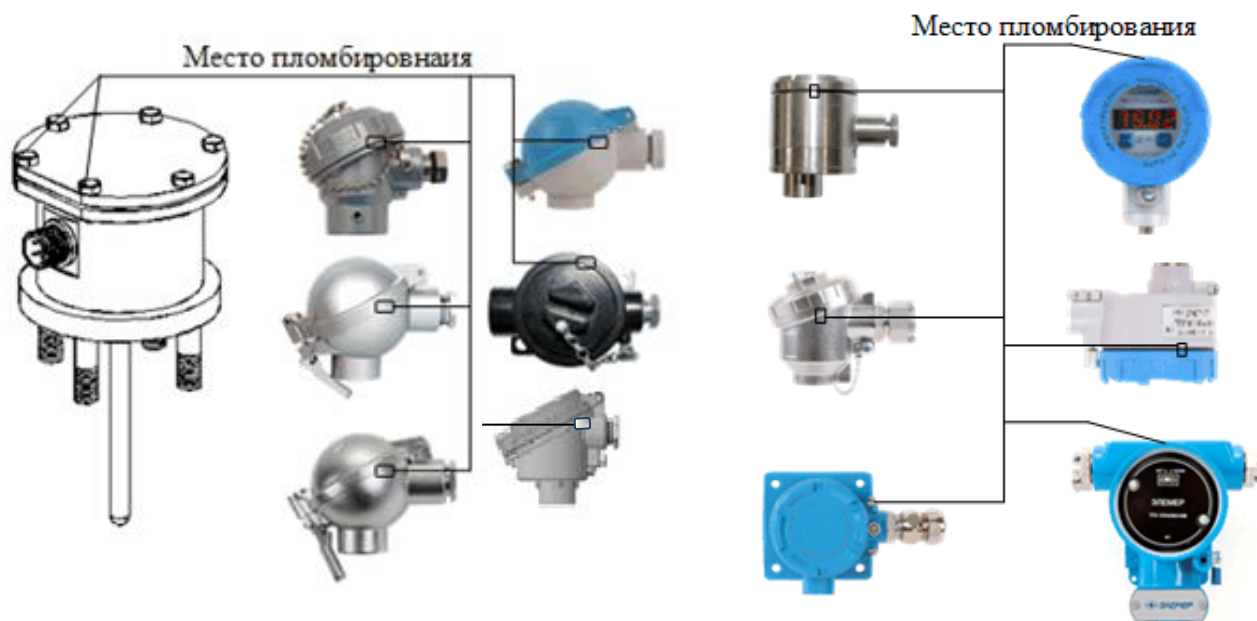


Рисунок 5 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В термопреобразователях предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль термопреобразователей метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Для взаимодействия термопреобразователей с компьютером используется внешнее программное обеспечение (ПО), которое не оказывает влияния на метрологические характеристики термопреобразователей. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации термопреобразователей. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии термопреобразователей и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ТПУ 0304/М1	ТПУ 0304/М1-Н ТПУ 0304/М2-Н	ТПУ 0304/М3-МВ
Идентификационное наименование ПО	Настройка приборов серии ИПМ 0399/М0, ИП 0304, НКГЖ.00131.001-01	HARTconfig, НКГЖ.00131.001-02	MODBUSconfig, НКГЖ.00133.001-02 REG_0304_V0.0.4 POLZ_0304_V0.0.4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3	не ниже 11.0	не ниже 1.023
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует		

Таблица 2 - Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ТПУ 0304/М1	ТПУ 0304/М1-Н	ТПУ 0304/М2-Н	ТПУ 0304/М3-МВ
Идентификационное наименование ПО	МСИС_PIC16 LF876_V2.30_22.5mA.hex	IP0304M1H_v12.hex	IP0304M2H_ver12.hex	0304_C8051_F304_v.0.0.2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.3	не ниже 12	не ниже 12	не ниже 0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики термопреобразователей при длине монтажной части $L \geq 320$ мм и фиксированном диапазоне измерений

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ_1 , % (от диапазона измерений), для индекса заказа		Тип НСХ первичного преобразователя
	А	Б	
от -50 до +200	±0,15	±0,25	100М
от -50 до +500	±0,15	±0,25	100П
от -196 до +150	±0,15	±0,25	Pt100
от -196 до +600	±0,15	±0,25	Pt100
от -50 до +600	±0,15	±0,25	Pt100
от -50 до +200	±0,15	±0,25	Pt100
от -60 до +200	±0,15	±0,25	Pt100
от -60 до +600	±0,15	±0,25	Pt100
от -50 до +750	±0,2	±0,4	J
от -50 до +600	±0,2	±0,4	L
от -50 до +1300	±0,15	±0,5	K
от -60 до +1300	±0,15	±0,5 [$\pm 0,3$] ^(*)	K
от 0 до +1700	±0,2	±0,4	S
от +300 до +1800	±0,25	±0,5	B
от -50 до +1300	±0,25	±0,3	N

1) *- По заказу.

2) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ_3 , с учетом перенастройки рабочих диапазонов измерений и различных длин монтажной части ПП вычисляют по формуле

$$\gamma_3 = \pm \left(\frac{K}{(T_B - T_H)} \cdot 100 + 0,075 \right),$$

где γ_3 - предел допускаемой основной приведенной погрешности, %;

K - нормирующий коэффициент, имеющий размерность в °С, значения которого приведены в таблицах 5, 6;

T_H , T_B - нижний и верхний пределы измерений температуры, °С;

0,075 - аддитивная составляющая основной приведенной погрешности, %.

Таблица 6 - Метрологические характеристики термопреобразователей с индексом заказа «Б» с учетом перенастройки диапазонов измерений

Диапазон измерений температуры, °С	Длина монтажной части, мм								Тип НСХ первичного преобразователя
	60	80	100	120	160	200	250	≥320	
	Значения нормирующего коэффициента К								
от -50 до +100	—	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	100М
от -50 до +200	—	2,0	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	
от -50 до +100	—	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	100П
от -50 до +200	—	1,6	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	
от -50 до +350	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	
от -50 до +500	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0	
от -60 до +200	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	Pt100
от -60 до +350	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	
от -196 до +200	—	—	—	—	1,4	1,3	1,3	1,3	
от -196 до +600	—	—	—	—	—	1,3	1,3	1,3	
от -50 до +600	—	—	—	—	2,5	2,2	2,2	2,2	J
от -50 до +750	—	—	—	—	—	—	3,5	3,0	
от -50 до +600	—	—	—	—	2,5	2,2	2,2	2,2	L
от -60 до +600	—	—	—	—	2,5	2,2	2,2	2,2	K
от -60 до +1300	—	—	—	—	—	—	4,0	3,5	
от 0 до +1700	—	—	—	—	—	—	6,5	6,0	S
от +300 до +1800	—	—	—	—	—	—	7,5	6,5	B
от -50 до +1300	—	—	—	—	—	—	4,3	3,3	N

Примечание к таблицам 5 и 6. Допускается перенастраивать термопреобразователи на любой интервал внутри диапазона измерений с учетом минимального интервала измерений. Для термопреобразователей с ТС минимальный интервал измерений равен 30 °С, для термопреобразователей с ТП - равен 300 °С.

Таблица 7 - Метрологические характеристики термопреобразователей

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры свободных концов ТП - для ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М1-Н, ТПУ 0304/М2-Н, % - для ТПУ 0304/М3-МВ, °С	$\pm 0,5 \gamma_1; \pm 0,5 \gamma_2; \pm 0,5 \gamma_3$ ± 1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С изменения температуры, %:	$\pm 0,5 \gamma_1, \pm 0,5 \gamma_2, \pm 0,5 \gamma_3$
Выходные сигналы: - аналоговый сигнал постоянного тока, мА - аналоговый сигнал постоянного тока, мА, и цифровой сигнал - цифровой сигнал	от 4 до 20 от 4 до 20 совмещенный с цифровым выходным сигналом HART- протокола; RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +20 до +25 от 30 до 80

- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
-----------------------------	----------------

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24; 36
Потребляемая мощность, Вт, не более - для ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М1-Н, ТПУ 0304/М2-Н - для ТПУ 0304/М3-МВ	0,8 (при напряжении 36 В) 0,6 (при напряжении 24 В); 2,4 (при напряжении 24 В)
Длина монтажной части термопреобразователей, мм	от 10 до 25000
Масса термопреобразователя, кг, не более	от 0,3 до 4,5 (в зависимости от исполнения)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50; от -10 до +70; от -25 до +70; от -50 до +70; от -55 до +70; от -25 до +80; от -60 до +70; 95 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000; 160000 (для ТПУ 0304А/М1, ТПУ 0304А/М1-Н, ТПУ 0304А/М2-Н, ТПУ 0304А/М3-МВ, ТПУ 0304АЕхd/М1, ТПУ 0304 АЕхd /М1-Н, ТПУ 0304 АЕхd /М2-Н, ТПУ 0304 АЕхd /М3-МВ, ТПУ 0304А/М1 ОМ, ТПУ 0304А/М1-Н ОМ, ТПУ 0304А/М2-Н ОМ, ТПУ 0304А/М3-МВ ОМ)
Средний срок службы, лет, не менее	15; 20 (для ТПУ 0304А/М1, ТПУ 0304А/М1-Н, ТПУ 0304А/М2-Н, ТПУ 0304А/М3-МВ, ТПУ 0304АЕхd/М1, ТПУ 0304 АЕхd /М1-Н, ТПУ 0304 АЕхd /М2-Н, ТПУ 0304 АЕхd /М3-МВ, ТПУ 0304А/М1 ОМ, ТПУ 0304А/М1-Н ОМ, ТПУ 0304А/М2-Н ОМ, ТПУ 0304А/М3-МВ ОМ)
Маркировка взрывозащиты: - для ТПУ 0304Ех/М1, ТПУ 0304Ех/М1-Н, ТПУ 0304Ех/М2-Н - для ТПУ 0304Ехd/М1, ТПУ 0304Ехd/М1-Н, ТПУ 0304Ехd/М2-Н, ТПУ 0304Ехd/М3-МВ	0ЕхiaIICT6 X 1ЕхdIICT6 X

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу термопреобразователей, термотрансферным способом и (или) на руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Термопреобразователь универсальный ТПУ 0304/М	НКГЖ.411611.00Х	1 шт.
Комплект программного обеспечения: Настройка приборов серии ИПМ 0399/М0, ИП 0304 HARTconfig MODBUSconfig	НКГЖ.00135.001-01 НКГЖ.00131.001-02 НКГЖ.00133.001-02	1 компл. 1 компл. 1 компл.

Продолжение таблицы 9

1	2	3
Комплект запасных частей: Преобразователи измерительные ИП 0304/М1	НКГЖ.411963.001 НКГЖ.405591.001	1 компл.
ИП 0304/М1-Н	НКГЖ.405591.001-05	1 компл.
ИП 0304/М2-Н	НКГЖ.405591.020	1 компл.
ИП 0304/М3-МВ/П, ИП-0304-МВ/ХА	НКГЖ.405591.021	1 компл.
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411611.00 РЭ	1 экз.
Паспорт ТПУ-0304/М	НКГЖ.411611.00 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 207.1-009-2017	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям универсальным ТПУ 0304

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

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ТУ 4227-062-13282997-04 Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН: 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807, д. 7, стр. 1

Телефон: +7 (495) 988-48-55

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон (факс): (495) 437-55-77 ((495) 437-56-66)

Web-сайт: www.vniims.ru; E-mail: office@vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 56937-14

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные БРА-135F

Назначение средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные БРА-135F (далее спектрометры), предназначены для измерения содержания химических элементов в твердых, жидких и порошкообразных образцах в диапазоне от фтора ($Z=9$) до урана ($Z=92$).

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра основан на возбуждении флуоресцентного излучения атомов исследуемого образца. Флуоресцентное излучение образца регистрируется полупроводниковым SDD детектором с охлаждением на эффекте Пельтье, где кванты различной энергии преобразуются в электрические импульсы, амплитуды которых пропорциональны энергии этих квантов. С помощью аналого-цифрового преобразователя последовательность электрических импульсов различных амплитуд преобразуется в энергетический спектр.

Спектрометр представляет собой стационарный прибор, состоящий из блока аналитического и системы вакуумной, входящей в базовую комплектацию.

Спектрометр снабжен камерой образцов и автоматизированным диском подачи анализируемых образцов в зону облучения первичным рентгеновским излучением. В диск могут быть одновременно установлены до 15 анализируемых образцов. При необходимости диск подачи образцов может быть удален, что позволяет установить в камеру анализируемый образец неправильной формы.

Определение легких элементов от фтора ($Z=9$) до хлора ($Z=17$) производится с применением вакуумирования камеры вакуумной. Продувка камеры образцов при определении легких элементов каким-либо инертным газом не осуществляется.

Спектрометр БРА-135F снабжен пятью автоматизированными фильтрами первичного рентгеновского излучения, что позволяет формировать оптимальный состав рентгеновского излучения.

Спектрометр БРА-135F снабжен автоматической заслонкой, перекрывающей первичный пучок рентгеновского излучения, что обеспечивает безопасность персонала при установке образцов в камеру образцов.

Управление спектрометром, обработка спектра и вычисление содержания химических элементов в образцах производится с использованием программного комплекса «КЭДА-Е», предустановленного в блоке управления и сбора данных, который в свою очередь входит в состав блока аналитического. Для управления используются внешние компьютерный монитор, манипулятор «Мышь» и клавиатура.

Спектрометр БРА-135F выпускается в двух корпусных исполнениях - в корпусе из пластмассы и в корпусе из листовой стали. Внешний вид спектрометра в корпусе из пластмассы с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунках 1, 2.

Внешний вид спектрометра в корпусе из листовой стали с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунках 3, 4.



Рисунок 1 - Внешний вид спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного BRA-135F в корпусе из пластмассы

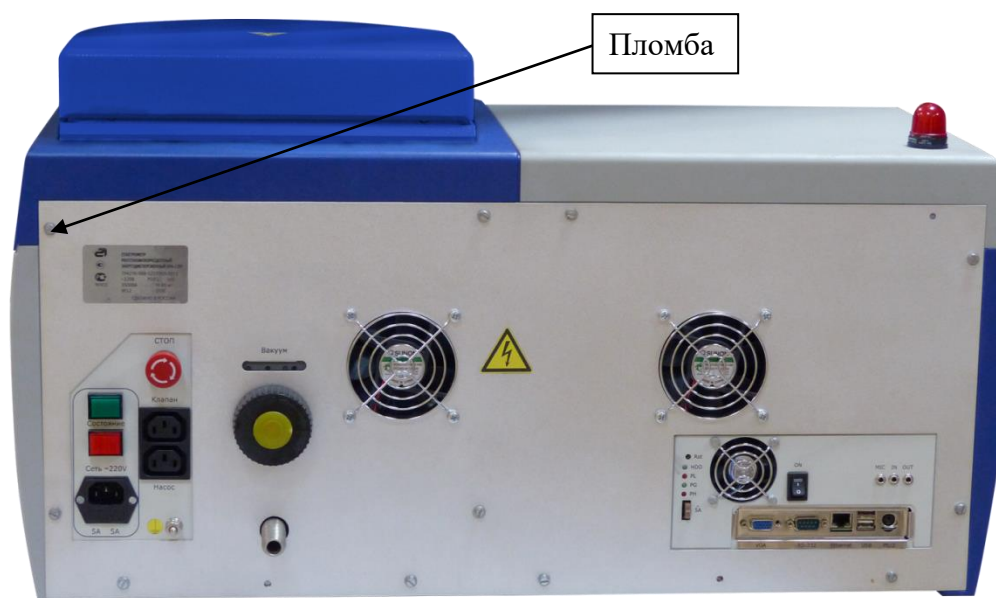


Рисунок 2 - Задняя панель спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного BRA-135F в корпусе из пластмассы с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа

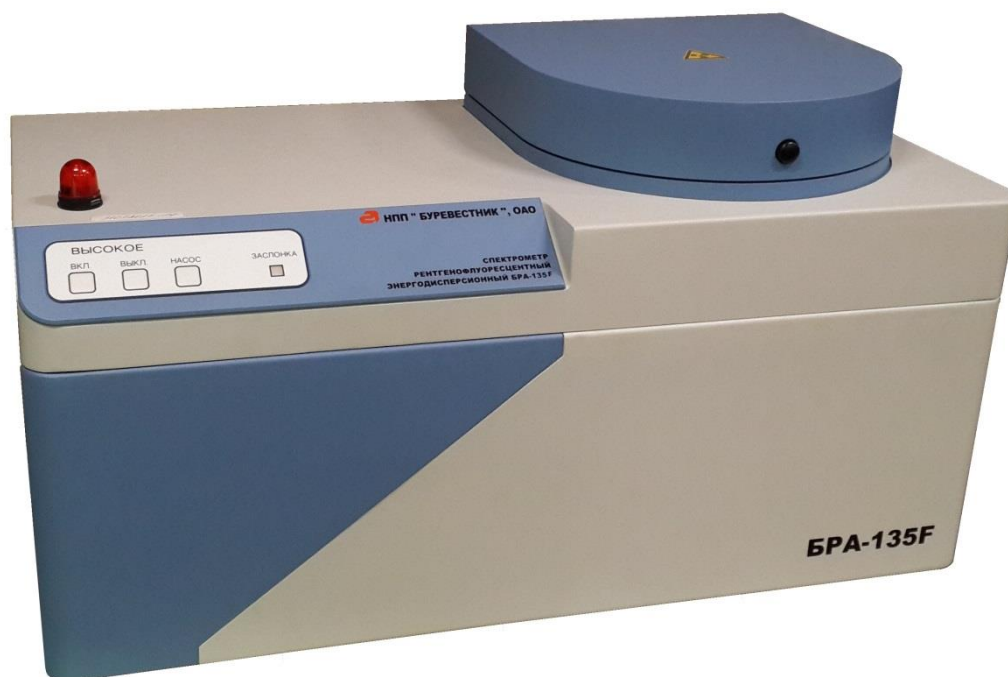


Рисунок 3 - Внешний вид спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F в корпусе из листовой стали

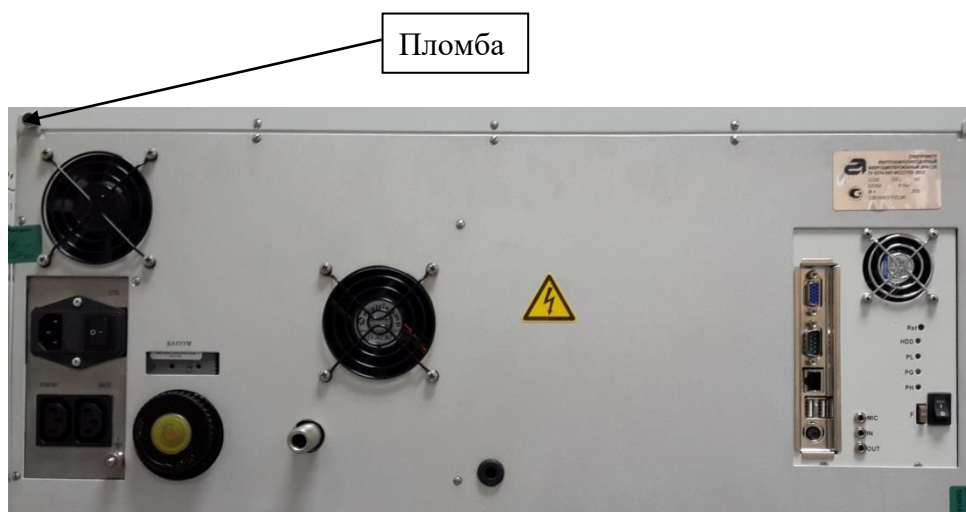


Рисунок 4 - Задняя панель спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F в корпусе из листовой стали с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа
Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением «Программный комплекс «КЭДА-Е», предназначенным для управления спектрометром, сбора, обработки и хранения полученных данных.

Программный комплекс «КЭДА-Е» установлен на встроенный в спектрометр промышленный компьютер. Защита программного обеспечения от несанкционированных изменений обеспечивается расчетом цифровых идентификаторов по команде пользователя с выводом их на дисплей компьютера.

Идентификационные данные ПО спектрометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО спектрометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«КЭДА-Е»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.1.13 и выше
Цифровой идентификатор ПО	0x5612824C
Другие идентификационные данные, если имеются	CRC32

Программное обеспечение является полностью метрологически значимым, поскольку определяет процесс управления спектрометром и алгоритм проведения измерений на нем.

Уровень защиты ПО - «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон определяемых элементов	от фтора (Z=9) до урана (Z=92)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения скорости счета на линии FeK α , % *)	$\pm 0,2$
Скорость счета на линии FeK α в режиме работы РТ U _{тр} =19кВ, I _{рт} =200мкА, с ⁻¹ , не менее *)	$1,0 \cdot 10^3$
Изменение показаний спектрометра по скорости счета на линии FeK α при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне от 10 до 35 °С, %, не более *)	$\pm 1,0$
Изменение показаний спектрометра по скорости счета на линии FeK α при изменении напряжении сети на ± 10 %, %, не более *)	$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон атмосферного давления, кПа -	от + 15 до + 25 от 84 до 107
*) метрологические характеристики определены для контрольного образца КО №211 Fe, входящего в комплект поставки спектрометра	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 $\pm$ 1) Гц, В	220 $\pm$ 22
Мощность, потребляемая спектрометром, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более: - блок аналитический - система вакуумная	700x410x400 300x300x150

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - блок аналитический - система вакуумная	700x410x400 300x300x150
Масса спектрометра, кг, не более: - блок аналитический - система вакуумная	65 10
Полный средний срок службы, лет	10
Наработка до отказа, ч, не менее	20000
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность воздуха, %	от + 10 до + 35 от 84 до 107 до 80 при + 25 °С

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной печати и на планку фирменную спектрометра методом лазерного гравирования.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность спектрометра

Наименование составных частей	Количество
Блок аналитический	1 шт.
Система вакуумная	1 шт.
Программный комплекс «КЭДА-Е»	на USB-флеш-накопителе - 1 шт.
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП, включая контрольные образцы для поверки спектрометра	1 комплект.
Ведомость эксплуатационных документов	1 экземпляр
Комплект эксплуатационных документов (включая методику поверки) согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгенофлуоресцентным энергодисперсионным БРА-135F

Технические условия ТУ 4276-088-00227703-2013.

Правообладатель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Тел.: + 7 (812) 615-12-39, + 7 (812) 458-89-95, факс: +(812) 606-10-11
Web-сайт: www.bourevestnik.ru
E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586

Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1

Тел.: + 7 (812) 615-12-39, + 7 (812) 458-89-95, факс: +(812) 606-10-11

Web-сайт: www.bourevestnik.ru

E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

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

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 58922-14

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные K1871-У

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные K1871-У (далее – K1871-У) предназначены для измерений и контроля уровня и разности уровней жидкости в реальном масштабе времени, формирования аналоговых сигналов силы постоянного тока, выполнения функций сигнализации и противоаварийной защиты, а также для накопления, регистрации и хранения измерительной информации.

Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов (ИК) K1871-У при измерении уровня заключается в следующем:

- первичные измерительные преобразователи преобразуют текущие значения уровня в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока стандартных диапазонов;
 - унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от первичных измерительных преобразователей поступают на входы модулей аналого-цифрового преобразования регистратора щитового электронного многоканального Ф1771-АД (далее – регистратор);
 - значения уровня отображаются на жидкокристаллическом дисплее регистратора.
- K1871-У осуществляет:
- измерение и отображение значений уровня жидкости;
 - измерение разности значений уровня между двумя выбранными оператором каналами комплекса;
 - предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе технологического параметра (уровня) за установленные границы и при обнаружении неисправностей оборудования;
 - противоаварийную защиту оборудования установки;
 - накопление, регистрацию и хранение поступающей информации.

Конструктивно K1871-У состоит из следующих компонентов:

- первичных измерительных преобразователей (тип и количество определяется заказом);
- регистратора щитового электронного многоканального Ф1771-АД.

Подсистема противоаварийной защиты обеспечивает реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

Внешний вид вторичной части К1871-У – регистратора Ф1771-АД – приведен на рисунке 1.

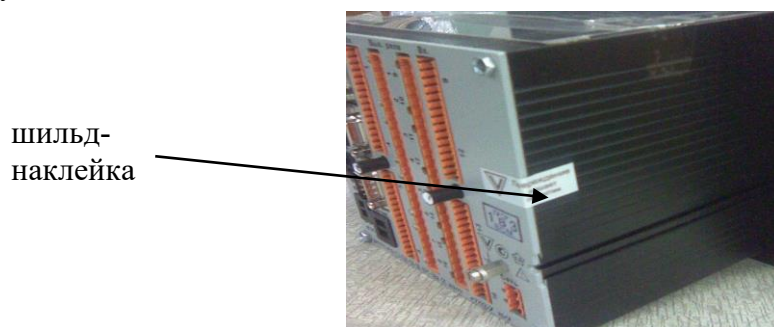


Рисунок 1. Регистратор щитовой электронный многоканальный Ф1771-АД

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (ПО) регистратора Ф1771-АД приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО регистратора Ф1771-АД	RegeSoft 2.2	2.2	96E22C3E	CRC32

Исходный код программы записывается во внутреннюю постоянную память микроконтроллера регистратора при изготовлении. Регистратор выполняет самодиагностику и обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к информации и параметрам настройки за счет использования трехуровневой системы паролей.

Механическая защита ПО и измеренных данных осуществляется за счет применения разрушаемой шильд-наклейки между разъёмными частями корпуса регистратора Ф1771-АД. Программа регистратора обеспечивает вывод идентификационных данных.

Защита программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Диапазоны измерений/воспроизведения ИК, пределы допускаемой приведенной погрешности, %			Состав ИК		
			Первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой приведенной погрешности)	Регистратор Ф1771-АД, пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
основ -ной	в рабочих условиях	диапазоны измерений/ воспроизведения		основной	в рабочих условиях
ИК измерения уровня					
± 0,40	± 0,80	от 0 до 30 м	Уровнемер микроволновый Micropilot FMR240, ± 0,25 % Госреестр №17672-08	± 0,25	± 0,65
± 0,40	± 0,80	от 0,6 до 25 м	Уровнемер ультразвуковой Prosonic S FDU93 (с FMU90), ± 0,25 % Госреестр №17670-13		
ИК воспроизведения сигналов силы постоянного тока					
± 0,25	± 0,65	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	-	± 0,25	± 0,65
Примечания:					
- пределы допускаемых приведенных погрешностей уровнемеров указаны по токовому вы- ходу;					
- нормирующими значениями при определении приведенной погрешности являются для уровнемеров (по токовому выходу): диапазон выходного сигнала 4–20 мА; для регистратора:					
ИК измерения уровня - верхнее значение диапазона измерений уровня;					
ИК воспроизведения силы тока - верхнее значение диапазона воспроизведения 4–20 мА;					
- допускается применение первичных преобразователей других типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными метрологическими характеристиками.					

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений разности значений параметра (уровня) между двумя ИК комплекса, %

основной $\pm 0,8$

в рабочих условиях $\pm 1,6$

Примечания: - разность значений параметра измеряется между показаниями двух идентичных по составу и характеристикам каналов комплекса, работающих в одном диапазоне измерений уровня;

- нормирующим значением при определении приведенной погрешности измерений разности значений уровня является верхнее значение диапазона измерений уровня.

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С

для регистратора щитового электронного многоканального Ф1771-АД.....от 5 до 50

для первичных измерительных преобразователей от минус 20 до 80 -

относительная влажность окружающего воздуха в диапазоне

рабочих температур, %, не более.....80

- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106,7

Срок службы, лет, не менее..... 10

Средняя наработка на отказ, ч16000

Электропитание

напряжение переменного тока(220 $\pm$ 22) В, 50 Гц

напряжение постоянного тока 24 В

Потребляемая мощность, В·А (Вт), не более 100

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- первичные измерительные преобразователи (тип и количество определяется заказом);
- регистратор щитовой электронный многоканальный Ф1771-АД;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации комплекса ВАЩД 421411.004 РЭ;
- руководство по эксплуатации регистратора Ф1771-АД ЗПА.849.011 РЭ;
- методика поверки МП2064-0093-2014.

Сведения о методах измерений

приведены в документе "Комплексы измерительные К1871-У. Руководство по эксплуатации" ВАЩД 421411.004 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным K1871-У

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$ А;

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм;

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

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

Технические условия ТУ 4389-0210-76150720-2014.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Вибратор-Электроникс-Сервис»
(ООО «Вибратор-Электроникс-Сервис»)

Юридический адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, наб. Выборгская, д. 29, лит. а, кв. ПОМЕЩ. 12-Н

Телефон: (812) 448-13-57

Факс: (812) 448-38-39

E-mail: viels812@yandex.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 72378-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства синхронизации времени TOPAZ Метроном PTS

Назначение средства измерений

Устройства синхронизации времени TOPAZ Метроном PTS (далее по тексту – устройства) предназначены для формирования: шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU); сигналов точного времени для технологического оборудования и оборудования сетей связи.

Описание средства измерений

Принцип работы устройства основан на формировании собственной шкалы времени (ШВ) посредством внутреннего опорного генератора частоты и синхронизируемой по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS.

Конструктивно устройства могут быть выполнены:

- в пластиковом корпусе с установкой на DIN-рейку стандарта DIN EN 50022-35;
- в металлическом корпусе с установкой в стойку шкафа;
- в виде платы расширения для установки в сервер доступа TOPAZ IEC DAS.

Снаружи корпуса расположены разъемы для подключения внешних цепей и светодиодные индикаторы для индикации работы устройства. На тыльной стороне корпуса расположен разъем для шинного соединителя T-BUS.

Устройство работает под управлением операционной системы Linux. Настройка, управление и контроль работы осуществляется с использованием персонального компьютера, подключаемого через сеть Ethernet, либо через консоль (виртуальный COM-порт).

Устройство выпускается в различных модификациях, определяемых при заказе, и отличающиеся друг от друга количеством интерфейсов и модулей расширения. Информация о модификациях устройства, выполненного в пластиковом корпусе, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение устройства: TOPAZ Метроном PTS-[A1-A2-A3]-B-[C1-C2]-D-E-Pr

Позиция	Код	Описание
Коммуникационные порты Ethernet		
A1	nGTx	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ45
	nGFxS	Ethernet 1000 Мбит/с FX LC Single-mode
	nGFxM	Ethernet 1000 Мбит/с FX LC Multi-mode
	nGSFP	Ethernet 1000 Мбит/с SFP
	nGTXSFP	Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ45/SFP
A2	nTx	Ethernet 100 Мбит/с TX RJ45
A3	nFxS	Ethernet 100 Мбит/с FX LC Single-mode
	nFxM	Ethernet 100 Мбит/с FX LC Multi-mode
Коммуникационные порты RS-485		
B	nR	RS-485
Выходы сигнала 1PPS		
C1	TTL	1PPS (BNC)
C2	FO	1PPS (FO)
Дополнительные возможности		
D	GSM	GSM модем на 2 mini-SIM-карты
	GSM(SC)	GSM модем с 2 встроенными SIM-chip
	LTE	LTE модем на 2 mini-SIM-карты
	LTE(SC)	LTE модем с 2 встроенными SIM-chip
Встроенный источник питания		
E	LV	Один вход питания $U_{ном} = 24V$ DC
	2LV	Два входа питания $U_{ном} = 24V$ DC
	HV	Встроенный источник питания $U_{ном} = 220V$ DC/AC
	2HV	Два независимых источника питания $U_{ном} = 220V$ DC/AC
Примечание - Количество коммуникационных портов n определяется при заказе		

Внешний вид устройства с указанием мест нанесения знаков поверки и утверждения типа, а также места пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.

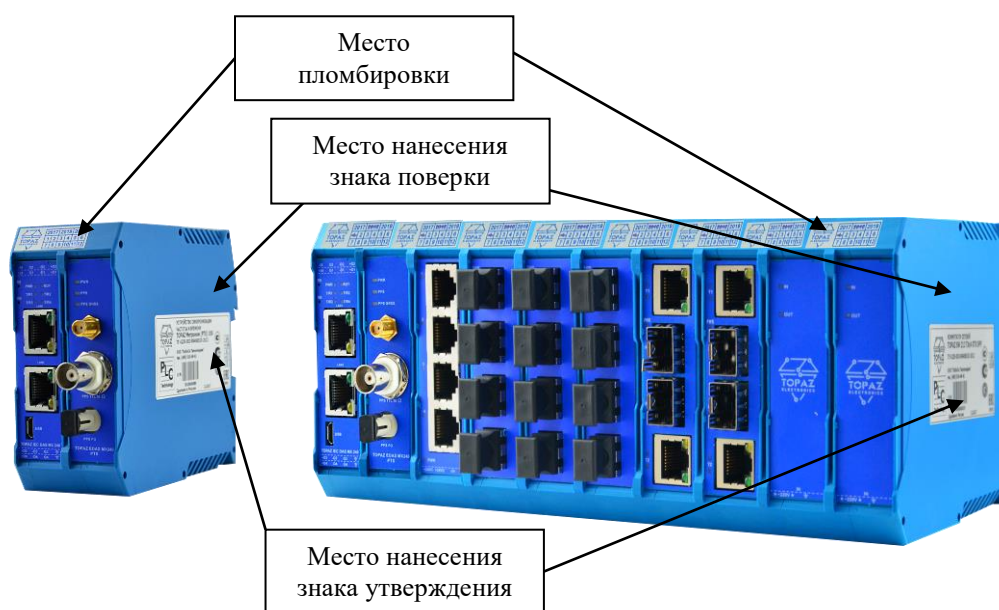


Рисунок 1 – Общий вид TOPAZ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) устройства подразделяется на системное и прикладное. Системное программное обеспечение (СПО) включает в себя операционную систему, набор драйверов, служащих для обмена данными. Прикладное программное обеспечение (ППО) осуществляет управление работой устройства, прием сигналов синхронизации и их обработку, вычисление и регистрацию величин, прием и передачу данных по цифровым протоколам передачи данных в смежные устройства и системы.

ППО состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТОРАZ PTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3

Уровень защиты ПО «высокий» по Р 50.2.077–2014. Метрологически значимая часть защищена от изменения. Для защиты предусмотрено наличие различных уровней доступа, различающихся набором разрешенных операций и объемом предоставляемых данных, включая разделение доступа к данным и операциям по конфигурированию приборов, коррекции времени, настройки интерфейсов передачи данных, изменения параметров контролируемых сигналов, настройки параметров безопасности.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого абсолютного смещения формируемой ШВ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, нс	± 200
Пределы допускаемого абсолютного смещения формируемой ШВ относительно ШВ UTC(SU) на выходе интерфейса Ethernet по протоколу NTP, мкс	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования ШВ на выходе интерфейса Ethernet по протоколу РТР, нс	± 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой ШВ в автономном режиме за сутки, мс	± 20

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Параметры сети питания от источника постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 15 до 30
Параметры сети питания от источника переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 90 до 265 от 45 до 55
Потребляемая мощность, В·А, не более	24
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +30 °С, %, не более	от -40 до +70 95
Габаритные размеры (длина × ширина × высота)	135 × 225 × 100
Масса, кг, не более	1,5
Среднее время наработки на отказ, ч	140000
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на самоклеющуюся этикетку на боковой панели устройства, обеспечивающим четкое изображение знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность его изображения в течение всего установленного срока службы устройства.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
1 Устройство синхронизации частоты и времени	ТОPAZ Метроном PTS	1 шт.
2 Антенна ГЛОНАСС/GPS	-	1 шт. *
3 Кабель для подключения приемной антенны сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS	-	1 шт. *
4 Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.411146.401 РЭ	1 шт.
5 Паспорт	ПЛСТ.411146.401 ПС	1 шт.
6 Методика поверки	ПЛСТ.411146.401 МП	1 шт.
* Состав комплекта поставки определяется по согласованию с Заказчиком		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам синхронизации времени ТОРАЗ Метроном PTS

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;

ТУ 4635-009-89466010-2015 Устройство синхронизации времени ТОРАЗ Метроном PTS. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)

ИНН 7727667738

Юридический адрес: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 19

Телефон: +7 (495) 139-04-05

Web-сайт: www.tpz.ru

E-mail: sales@tpz.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 73114-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы температурного контроля волоконно-оптические распределенного типа СТК «ТОРАЗ»

Назначение средства измерений

Системы температурного контроля волоконно-оптические распределенного типа СТК «ТОРАЗ» (далее по тексту - СТК) предназначены для измерений температуры при определении и регистрации непрерывного температурного профиля различного рода сред вдоль всей длины подключаемого волоконно-оптического кабеля.

Описание средства измерения

Принцип работы СТК при измерении температуры основан на:

- измерении оптического Рамановского обратно-рассеянного излучения в кварцевых оптических волокнах;
- использовании оптического рефлектометра во временной области для распределения измеренных значений.

Во время распространения света в среде благодаря взаимодействию между кристаллической решёткой и фотонами происходит несколько видов рассеяния: Рэлеевское, Бриллюэновское и Рамановское. Рассеянное излучение в волокне, в частности Рамановское рассеяние, происходит во всех направлениях. Небольшая его часть возвращается в направлении, противоположном падающему излучению. Эта часть излучения и используется в оптическом рефлектометре для измерений.

Рамановское рассеяние состоит из двух компонент, отличающихся длинами волн: стоксовая и антистоксовая компоненты. Соотношение интенсивностей этих компонент однозначно связано с температурой волокна. Отслеживая изменение интенсивности по длине кабеля, система определяет изменение температуры по длине волокна или кабеля и, таким образом, изменения во внешней температуре.

Оптический рефлектометр используется для оценки оптических потерь от волокна или оптических соединителей, в оптической системе связи. Сравнивая разность во времени между посылаемым импульсом и обратным рассеянием, можно определить точное местоположение каждого участка волокна, испытавшего рассеяние. В СТК такой подход совмещён с распределённым температурным мониторингом и при этом одновременно измеряется температура в любой точке волокна.

Объединив оптический рефлектометр и измерения обратного Рамановского рассеяния, можно получать данные о распределении температуры вдоль всего волокна.

Конструктивно СТК состоит из оптического блока управления (ОБУ), помещенного в серверный шкаф с системой поддержания микроклимата.

В зависимости от длины кабеля, количества подключаемых каналов, особенностей комплектации, эксплуатационных и иных характеристик СТК изготавливаются в модификациях, представленных в таблице 1, определяемых рабочими чертежами и условиями заказа.

Таблица 1 – Модификации СТК

Модификация	Длина кабеля	Количество подключаемых каналов при одновременной работе
СТК «ТОPAZ» 2-4	2 км	4
СТК «ТОPAZ» 2-8	2 км	8
СТК «ТОPAZ» 4-4	4 км	4
СТК «ТОPAZ» 4-8	4 км	8
СТК «ТОPAZ» 8-4	8 км	4
СТК «ТОPAZ» 8-8	8 км	8
СТК «ТОPAZ» 15-4	15 км	4
СТК «ТОPAZ» 15-8	15 км	8
СТК «ТОPAZ» 20-4	20 км	4
СТК «ТОPAZ» 20-8	20 км	8
СТК «ТОPAZ» 30-4	30 км	4
СТК «ТОPAZ» 30-8	30 км	8
СТК «ТОPAZ» 40-4	40 км	4
СТК «ТОPAZ» 40-8	40 км	8

Общий вид СТК с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СТК

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой СТК, считывания и обработки информации, содержащей измеренные значения температуры, сохранения этой информации в памяти компьютера, отображения на мониторе компьютера в режиме реального времени и при извлечении из памяти компьютера, контроля работы СТК.

Кроме того, ПО предназначено для установки параметров СТК и включает в себя средства управления процессами записи, обеспечивает выполнение всех функций СТК и контроль параметров функционирования СТК, в том числе визуальных данных. ПО обеспечивает поддержку стандартных протоколов передачи данных, имеет конверторы формата данных в ряд широко используемых форматов представления данных.

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

Таблица 2 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DTSCM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V 2.9.9
Цифровой идентификатор ПО	F95C7C5F

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики СТК

Наименование характеристики		Значение
Диапазон измерений температуры, °С		от -70 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от длины кабеля и времени измерения, °С:		
длина кабеля, км	время единичного измерения, с	
от 2 до 15 включ.	15	
	30	
	60	
	240	
св. 15 до 30 включ.	15	
	30	
	60	
	240	
св. 30 до 40	15	
	30	
	60	
	240	

Таблица 4 - Технические характеристики СТК

Наименование	Значение
Максимальная длина кабеля, км	40
Шаг измерения по длине, м	от 0,5 до 2,0
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- без использования блока реле	20
- при использовании блока реле	40
Тип оптического волокна	многомодовое (тип 50/125 или 62,5/125 G.651)

Наименование	Значение
Длина волны источника излучения, нм	от 975 до 1550
Габаритные размеры ОБУ, мм, не более	
- высота	131
- ширина	432
- длина	384
Масса ОБУ, кг, не более	10
Рабочие условия эксплуатации ОБУ:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -10 до +50
- температура окружающего воздуха при размещении ОБУ в серверном шкафу с системой поддержания микроклимата, °С	от -40 до +70
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре + 25 °С, %, не более	до 95

Знак утверждения типа

наносится в правом верхнем углу паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СТК

Наименование	Обозначение	Количество
1 Системы температурного контроля волоконно-оптические распределенного типа в составе:	СТК «ТОРАЗ»	1 комплект
1 ОБУ		1 шт.
2 Транспортировочная коробка/кейс		1 шт.
3 CD диск/USB с ПО		1 шт.
4 Сетевой кабель		1 шт.
5 Предохранитель		2 шт.
6 Крепления в 19" стойку		1 комплект
7 Винт		8 шт.
8 Кабель DB 25		4 шт.
9 Кабель для подключения RS232		1 шт.
10 Кабель для подключения с блоком питания 24 В		1 шт.
11 Оптические пигтейлы		1 комплект
12 Серверный шкаф с системой поддержания микроклимата		1 шт.
13 Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.405549.201 РЭ	1 шт.
14 Паспорт	ПЛСТ.405549.201 ПС	1 шт.
15 Методика поверки	651-18-036	1 шт.
Примечание - Допускается уточнение и изменение комплектации в соответствии с условиями поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам температурного контроля волоконно-оптическим распределенного типа СТК «ТОРАЗ»

ГОСТ IEC 60825-2-2013 Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 2. Безопасность волоконно-оптических систем связи;

ГОСТ 31581-2012 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий;

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ТУ 26.51.66-012-89466010-2018 Система температурного контроля волоконно-оптическая распределенного типа СТК «ТОРАЗ». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)

ИНН 7727667738

Юридический адрес: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 19

Телефон: +7 (495) 139-04-05

Web-сайт: www.ptz.ru

E-mail: sales@tpz.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 75937-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы тока и напряжения Н4-25

Назначение средства измерений

Калибраторы тока и напряжения Н4-25 (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения переменного и постоянного электрического тока, силы переменного и постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на предварительном формировании, усилении, последующей стабилизации и выдаче на выходные клеммы сигнала постоянного или переменного тока, или напряжения.

Пользователь с помощью органов управления, расположенных на передней панели калибратора (клавиатуры и ручки управления), задаёт режим работы (выдача на выходные клеммы постоянного напряжения, постоянного тока, переменного напряжения или переменного тока) и контролирует параметры работы с помощью знаковинтезирующего алфавитно-цифрового индикатора. При запуске пользователем режима выдачи постоянного напряжения или тока с помощью внутреннего регулируемого источника опорного напряжения формируется сигнал постоянного напряжения, который усиливается до заданной величины напряжения или преобразуется в сигнал с заданной величиной силы тока и непрерывно стабилизируется высокоточным регулятором. В случае запуска режима выдачи переменного напряжения или тока с помощью управляющего контроллера формируется широтно-модулированный гармонический сигнал необходимой частоты, который усиливается до промежуточного значения по амплитуде, далее фильтруется с помощью многоступенчатого фильтра и подаётся на первичную обмотку выходного трансформатора. В зависимости от требуемой величины напряжения или тока выходного сигнала к выходным клеммам подключаются различные вторичные обмотки трансформатора. Величина выходного напряжения или тока непрерывно поддерживается управляющим контроллером, формирующим выходной сигнал.

Конструктивно калибратор выполнен в виде пыле и влагозащищённого кейса. Все органы управления и индикации, клеммы для подключения нагрузки и заземления, разъёмы подключения питания и удалённого управления, а также вентиляционные отверстия расположены на передней панели калибратора, доступной только при открытии крышки кейса.

Общий вид калибратора, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид калибратора тока и напряжения H4-25

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибраторов хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера. Метрологически значимая часть ПО в составе файла прошивки микроконтроллера неотделима от остальной части ПО.

Запись и контроль ПО на микроконтроллере калибраторов выполняется изготовителем калибраторов с использованием специальных аппаратных средств. Для контроля идентификационных данных ПО калибраторов в процессе эксплуатации эти данные выводятся на индикатор калибраторов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик калибраторов.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	H4-25-ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x*
* - номер версии ПО определяет первая цифра, вместо «x» могут быть любые символы	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны воспроизведения напряжения переменного электрического тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 40 до 2000 Гц, В	от 0,01 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1 включ. св. 1 до 10 включ. св. 10 до 100 включ. св. 100 до 600 включ.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного электрического тока, %	$\pm 0,04$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$
Диапазоны воспроизведения силы переменного электрического тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 40 до 2000 Гц, А	от 0,01 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1 включ. св. 1 до 10 включ.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения силы переменного электрического тока, %	$\pm 0,04$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$
Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного электрического тока, В	от 0,01 до 0,04 включ. св. 0,04 до 0,4 включ. св. 0,4 до 4 включ. св. 4 до 40 включ. св. 40 до 600 включ.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного электрического тока, %	$\pm 0,04$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$
Диапазоны воспроизведения силы постоянного электрического тока, А	от 0,00001 до 0,0001 включ. св. 0,0001 до 0,001 включ. св. 0,001 до 0,01 включ. св. 0,01 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1 включ. св. 1 до 10 включ.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,04$; $\pm 0,1$; $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при стабилизации напряжения переменного электрического тока для нагрузок с сопротивлением $R_{\text{нагрузки}}$ менее 600 Ом, %	$\pm 3/R_{\text{нагрузки}}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при стабилизации напряжения постоянного электрического тока для нагрузок с сопротивлением $R_{\text{нагрузки}}$ менее 600 Ом, %	$\pm 3/R_{\text{нагрузки}}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной термо-ЭДС внутренних контактов калибратора при стабилизации напряжения постоянного электрического тока, мкВ	± 10
Диапазоны воспроизведения частоты выходного сигнала, Гц	от 40 до 1000 включ. св. 1000 до 2000 включ.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения частоты выходного сигнала, %	$\pm 0,05$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент нелинейных искажений при стабилизации напряжения и силы переменного электрического тока, %, не более: - в диапазоне частот от 40 до 500 Гц включ.; - в диапазоне частот св. 500 до 2000 Гц включ.	1 2
Максимальное значение силы тока, А, в нагрузке при воспроизведении напряжения переменного электрического тока: - от 0,01 до 0,1 В включ.; - св. 0,1 до 1 В включ.; - св. 1 до 10 В включ.; - св. 10 до 100 В включ.; - св. 100 до 600 В включ.	0,05 0,50 0,30 0,05 0,03
Максимальное значение силы тока, А, в нагрузке при воспроизведении напряжения постоянного электрического тока: - от 0,01 до 0,04 В включ.; - св. 0,04 до 0,4 В включ.; - св. 0,4 до 4 В включ.; - св. 4 до 40 В включ.; - св. 40 до 600 В включ.	0,30 0,40 0,45 0,45 0,03
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 ± 23 50 ± 5
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Габаритные размеры (без учета разъемов), мм, не более - высота - ширина - длина	170 290 365
Масса, кг, не более	12
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +40 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Срок службы до списания, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации и на корпус калибратора способом, обеспечивающим его сохранность в течение срока службы калибратора.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор тока и напряжения	Н4-25	1 шт.
Комплект соединительных проводов	Н4-25-П	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВСЦТ.411126.001 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 246-262-2017	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам тока и напряжения Н4-25

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

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146;

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621;

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091;

ВСЦТ.411126.001 ТУ Калибратор тока и напряжения Н4-25. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы»
(ООО «РЭС»)

ИНН 6659102580

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, стр. 36

Телефон/факс (343) 374-24-64, 374-86-67

Web-сайт: www.irs1.ru

E-mail: elec@irsural.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон (факс): (343) 350-26-18 / (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Web-сайт: <http://www.uniim.ru/>

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 76705-19

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для поверки секундомеров и часов УПМС-1В

Назначение средства измерений

Установки для поверки секундомеров и часов УПМС-1В (далее – установки) предназначены для воспроизведений интервалов времени при поверке часов, механических секундомеров, электронных и электрических секундомеров с механическим и электрическим запуском, а также для воспроизведений напряжения постоянного и переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия установок при поверке секундомеров заключается в формировании интервала времени между пуском и остановом секундомера, а при поверке часов – в фотографировании часов с заданным интервалом времени. Метрологические характеристики и функционирование технических узлов обеспечиваются встроенным термокомпенсированным кварцевым генератором опорной частотой 10 МГц.

Конструктивно установки выполнены в виде пыле- и влагозащищенного кейса с расположенными на передней панели разъемами и органами управления, клавиатурой и дисплеем.

Установки состоят из следующих элементов: регулируемых источников напряжения постоянного и переменного тока, сухих контактов для формирования сигналов пуска и останова поверяемых секундомеров с электрическим запуском, электромеханического привода, предназначенного для пуска и останова поверяемых секундомеров и часов с механическим запуском, поворотной платформы для проведения поверки в вертикальном и горизонтальном положении, цифровой видеокамеры для фиксации показаний поверяемых часов во время поверки, а также микрофона для оценки точности хода механических секундомеров и часов.

Функционирование всех входящих в состав установки элементов обеспечивает встроенный контроллер, управляемый пользователем с помощью дисплея и клавиатуры. В установках предусмотрена возможность подключения к персональному компьютеру (далее – ПК) с помощью интерфейса Ethernet.

В установках предусмотрена возможность использования внешнего источника тактовой частоты. Установки могут использоваться как генератор импульсного сигнала прямоугольной формы с заданным периодом и длительностью импульса.

Общий вид установок с указанием места нанесения знака поверки и места пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установок с указанием места нанесения знака поверки и места пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок является встроенным и хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера. Метрологически значимая часть ПО в составе файла прошивки микроконтроллера неотделима от остальной части ПО.

Запись и контроль ПО на микроконтроллере установок выполняется изготовителем с использованием специальных аппаратных средств. Метрологические характеристики установок нормированы с учетом влияния ПО.

Для контроля в процессе эксплуатации идентификационные данные ПО установок выводятся на дисплей.

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

Идентификационные данные ПО установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УПМС-1В-ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.xxx*
Цифровой идентификатор ПО	-
* За метрологически значимую часть ПО отвечает первая цифра номера версии.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики установок

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений длительности интервалов времени, с: - для электронных и электрических секундомеров с электрическим запуском - для механических, электрических и электронных секундомеров с механическим запуском - для часов	от $2 \cdot 10^{-4}$ до $4 \cdot 10^5$ от 5 до $4 \cdot 10^5$ от 5 до 1209600
Дискретность установки интервалов времени, с	$1 \cdot 10^{-4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_{оп}$ 10 МГц в течение 1 года	$\pm 1,3 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений длительности интервалов времени, с: - при поверке электронных и электрических секундомеров с электрическим запуском - при поверке механических, электрических и электронных секундомеров с механическим запуском - для часов	$\pm (50 \cdot 10^{-6} + T_{инт} \cdot \delta_{оп})^*$ $\pm (6 \cdot 10^{-3} + T_{инт} \cdot \delta_{оп})$ $\pm (1,5 + T_{инт} \cdot \delta_{оп})$
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от 2 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, %	± 2
Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока, В	от 25 до 270
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока, %	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений частоты 50 Гц	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
* При условии, что ёмкость нагрузки не превышает 0,6 мкФ. Примечание – $T_{инт}$ – длительность интервала времени, с.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики установок

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 253 от 47 до 63
Потребляемая мощность, Вт, не более	100
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 80 от 60 до 105,2
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	507×394×200
Масса, кг, не более	14
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус установок - любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность установок

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для поверки секундомеров и часов	УПМС-1В	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВСЦТ.403535.001 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ВСЦТ.403535.001 МП	1 экз.
Комплект соединительных проводов	УПМС-1В-С	1 комплект
Комплект принадлежностей	УПМС-1В-П	1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам для поверки секундомеров и часов УПМС-1В

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ВСЦТ.403535.001 ТУ Установка для поверки секундомеров и часов УПМС-1В.
Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы»
(ООО «РЭС»)

ИНН 6659102580

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д. 36

Адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. Июльская, д. 41

Телефон/факс: (343) 374-24-64, 374-86-67

E-mail: elec@irsural.ru

Web-сайт: www.irs1.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 84307-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Компараторы сопротивления У401М

Назначение средства измерений

Компараторы сопротивления У401М (далее по тексту-компараторы) предназначены для поверки однозначных мер электрического сопротивления (катушек электрического сопротивления и др., далее ОМЭС) и многозначных мер электрического сопротивления (магазинов электрического сопротивления и др., далее – ММЭС).

Описание средства измерений

Принцип действия компараторов состоит в использовании метода сличения эталонной и поверяемой мер, включённых в измерительную диагональ моста постоянного тока.

Пользователь с помощью органов управления, расположенных на передней панели компаратора (клавиатуры), задаёт параметры сравнения и запускает процесс измерения, и контролирует ход измерения с помощью знаковосинтезирующего алфавитно-цифрового индикатора. Процесс измерения (уравновешивания моста) проходит в автоматическом режиме. Результат измерения в виде отношения сопротивлений установленных мер сопротивления отображается на индикаторе.

Конструктивно компаратор выполнен в виде металлического корпуса, состоящего из измерительной камеры и установленного на ней блока управления и индикации. Органы управления и индикации (клавиатура и индикатор) и выключатель питания расположены на передней панели блока управления и индикации, разъём подключения питания, клемма заземления, разъём подключения к сети Ethernet расположены на задней панели блока управления и индикации компаратора. Сравнимые меры помещаются в измерительную камеру и внутри камеры подключаются к измерительной цепи проводами.

Общий вид компаратора, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Место нанесения заводских (серийных номеров) – задняя панель блока управления и индикации компаратора.

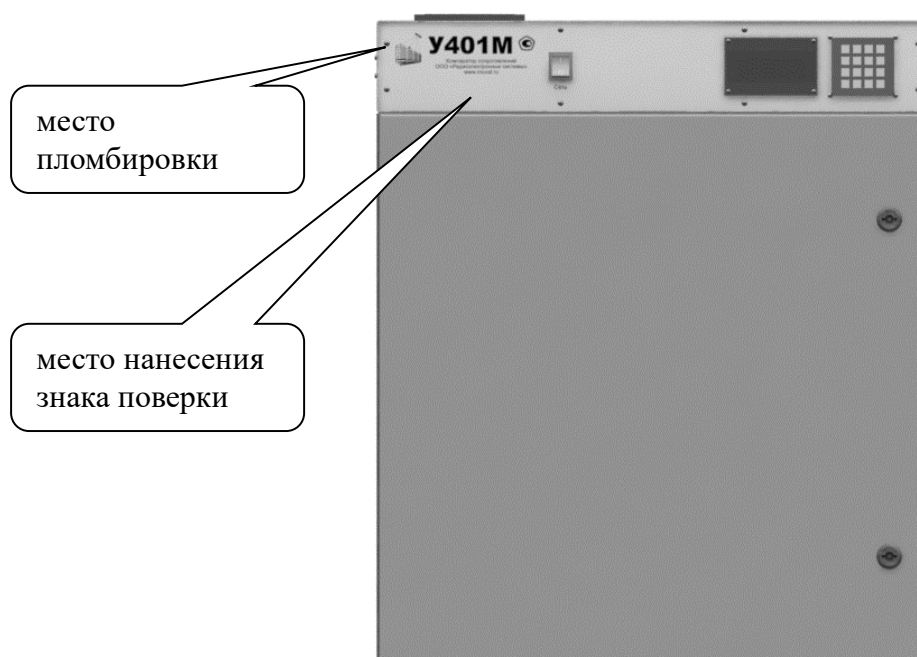


Рисунок 1 - Общий вид компаратора сопротивлений У401М

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) компараторов хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера. Метрологически значимая часть ПО в составе файла прошивки микроконтроллера неотделима от остальной части ПО.

Запись и контроль ПО на микроконтроллере компараторов выполняется изготовителем компараторов с использованием специальных аппаратных средств. Для контроля идентификационных данных ПО компараторов в процессе эксплуатации эти данные выводятся на индикатор компараторов.

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

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик компараторов.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	У401М ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.х*
* - номер версии ПО определяют первые цифры, вместо «х» могут быть любые символы	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, Ом	10^5 до 10^{12}
Допустимое отношение сопротивлений сравниваемых мер	1:1 – 1:10
Пределы допускаемой относительной погрешности, %	$\delta = \left[c + d \cdot \frac{10}{9} \cdot \left(\frac{R_{MIN}}{R_{DRMIN}} - 1 \right) \right] \cdot \frac{R_{MAX}}{R_{MIN}}$
Примечания: R_{MAX} – наибольшее значение из сопротивлений сравниваемых мер, Ом; R_{MIN} – наименьшее значение из сопротивлений сравниваемых мер, Ом; R_{DRMIN} – минимальное значение сопротивления диапазона для R_{MIN} , Ом; c, d – коэффициенты, определяемые для каждого диапазона по таблице 3.	

Таблица 3 – Коэффициенты, наибольшее значение сопротивления сравниваемых мер, пределы допускаемой относительной погрешности компаратора для диапазонов измерений

Диапазон измерений, Ом	R_d , Ом	c , %	d , %	δ_H , %	δ_K , %
$10^5 - 10^6$	10^5	0,0001	0	0,0001	0,0001
$10^6 - 10^7$	10^6	0,0001	0	0,0001	0,0001
$10^7 - 10^8$	10^7	0,0001	0,000003	0,0001	0,00013
$10^8 - 10^9$	10^8	0,00013	0,000007	0,00013	0,0002
$10^9 - 10^{10}$	10^9	0,0002	0,00008	0,0002	0,001
$10^{10} - 10^{11}$	10^{10}	0,001	0,0005	0,001	0,006
$10^{11} - 10^{12}$	10^{11}	0,006	0,0024	0,006	0,03
Примечания: δ_H – предел допускаемой относительной погрешности для начала диапазона, %; δ_K – предел допускаемой относительной погрешности для конца диапазона, %.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 ± 23 50 ± 5
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Габаритные размеры (без учета разъемов), мм, не более: - высота - ширина - длина	750 300 650
Масса, кг, не более	30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +30 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40 000
Срок службы до списания, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации и на корпус компаратора фотохимическим или иным, обеспечивающим его сохранность в течение срока службы способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Компаратор сопротивлений	У401М	1 шт.
Кабель сетевой	У401М-П	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВСЦТ.411411.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВСЦТ.411411.001 РЭ «Компаратор сопротивлений У401М. Руководство по эксплуатации» в разделе 2 «Использование по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к компараторам сопротивлений У401М

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

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»;

ВСЦТ.411411.001 ТУ Компаратор сопротивлений У401М. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы»
(ООО «Радиоэлектронные системы»)

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, стр. 36

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронные системы»
(ООО «Радиоэлектронные системы»)

ИНН 6659102580

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, стр. 36

Адрес места осуществления деятельности: 620137, г. Екатеринбург, ул. Июльская, д. 41

Тел./факс (343) 374-24-64, 374-86-67

Web-сайт: www.irs1.ru

E-mail: elec@irsural.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 430-57-25

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 85938-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы серы рентгеновские энергодисперсионные АСЭ-3

Назначение средства измерений

Анализаторы серы рентгеновские энергодисперсионные АСЭ-3 предназначены для измерений массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах, таких как неэтилированный бензин, дизельное топливо, сырая нефть, керосин, нефтяные остатки, основы смазочных масел, гидравлические масла, реактивные топлива и другие дистиллятные нефтепродукты.

Описание средства измерений

Анализаторы серы рентгеновские энергодисперсионные АСЭ-3 (далее - анализаторы) представляют собой стационарные настольные приборы модульной архитектуры. Измерения проводятся в воздушной среде. Для повышения чувствительности анализа в области малых концентраций серы, анализаторы могут быть подключены к системе подачи гелия для прокачки измерительного объема. Для управления и обработки информации используется встроенный модуль высокопроизводительного процессора.

Принцип действия анализаторов основан на измерении интенсивности рентгеновского характеристического излучения серы от стандартного образца или исследуемой пробы и интенсивности рассеянного излучения углеводородной матрицы, являющейся основой образца. Измеренное значение интегральной интенсивности характеристической линии серы пропорционально ее концентрации в образце. Излучение рентгеновской трубки с прострельным анодом направляется на образец, возбуждает в нем флуоресцентное характеристическое излучение, которое фиксируется по нормали счетчиком. Перед счетчиком установлен фильтр рентгеновского излучения, предназначенный для селективного пропускания флуоресцентного характеристического излучения серы. Флуоресцентное характеристическое излучение серы регистрируется газовым пропорциональным счетчиком, и преобразуется в нем в электрический сигнал, который затем поступает на вход предусилителя. Далее импульс напряжения усиливается регулируемым усилителем, формируется и поступает в аналого-цифровой преобразователь (АЦП). На выходе АЦП формируется цифровой код, соответствующий амплитуде импульса и определяющий номер канала многоканального анализатора, в который заносится единица, обозначающая факт регистрации импульса. Частота следования импульсов определенной амплитуды соответствует концентрации серы в образце. Последовательность импульсов различной амплитуды образует спектр излучения образца.

Камера образцов оборудована устройством автоматической пробоподачи и обеспечивает максимальную загрузку четырех образцов

В состав анализаторов входит встроенное программное обеспечение «Программный комплекс анализатора серы ASX», с помощью которого выполняется управление анализатором, обработка спектра, автоматическое вычисление массовой доли серы в образцах. Вывод информации на встроенный дисплей или на внешний принтер, который подключается через USB порт на задней панели анализатора, производится встроенным модулем высокопроизводительного процессора.

Маркировка анализатора выгравирована методом лазерной гравировки на фирменной табличке, которая крепится к задней панели анализатора, и содержит следующую информацию: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование и обозначение типа СИ, заводской номер, номер ТУ, знак утверждения типа, единый знак обращения продукции на рынке ЕАЭС, напряжение питания, частота, число фаз, потребляемая мощность, масса, степень защиты по ГОСТ 14254, надпись “СДЕЛАНО В РОССИИ”. На передней панели анализатора нанесены обозначение типа СИ; товарный знак предприятия-изготовителя. Место маркировки указано на рисунке 2.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр анализатора, указывается на фирменной табличке, которая крепится к задней панели анализатора. Вид фирменной таблички с заводским номером указан на рисунке 4.

Общий вид анализаторов серы рентгеновских энергодисперсионных АСЭ-3 приведен на рисунке 1.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления и (или) в паспорт.

На этапе изготовления и ввода в эксплуатацию после настройки характеристик анализатора выполняется пломбировка: в углублении, на переднем левом винте крепления корпуса к поддону, на мастике битумной нанесена пломба отдела технического контроля. Последующие изменения настроек анализатора, способные привести к искажениям метрологически значимой части ПО СИ и результатов измерений, становятся невозможными. Место пломбирования указано на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов серы рентгеновских энергодисперсионных АСЭ-3



Рисунок 2 – Место маркировки и место нанесения знака утверждения типа анализаторов
серы рентгеновских энергодисперсионных АСЭ-3

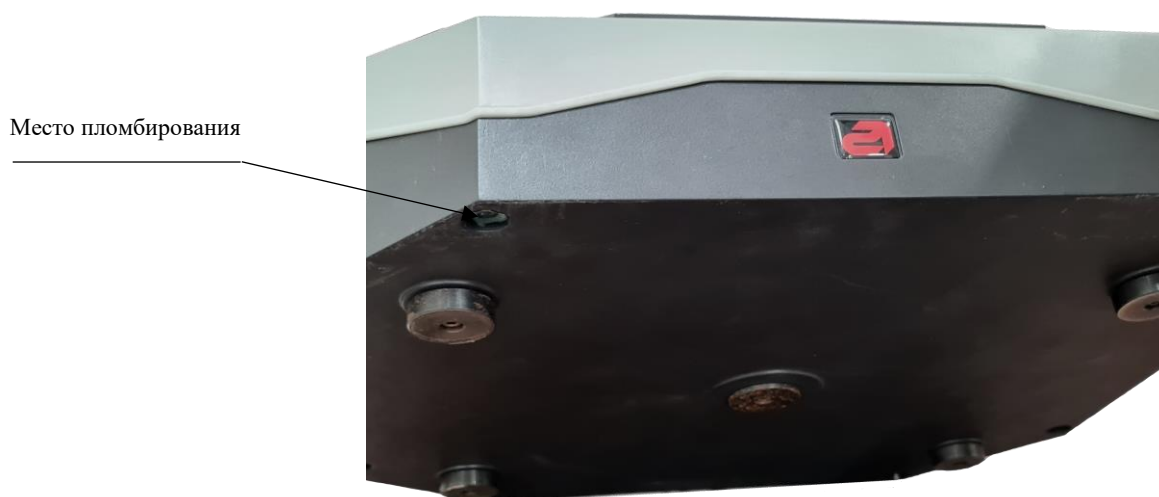


Рисунок 3 – Место пломбирования анализаторов серы рентгеновских
энергодисперсионных АСЭ-3

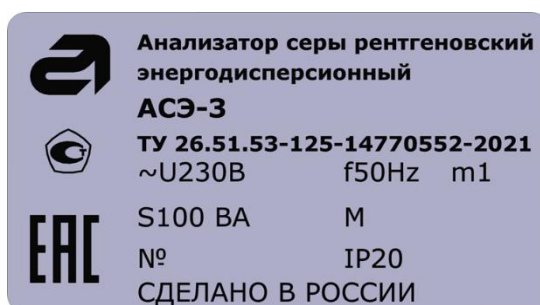


Рисунок 4 – Вид фирменной таблички с заводским номером анализаторов серы
рентгеновских энергодисперсионных АСЭ-3

Программное обеспечение

Анализаторы серы рентгеновские энергодисперсионные АСЭ-3 оснащаются встроенным программным обеспечением «Программный комплекс анализатора серы ASX». Программным образом осуществляется настройка и управления анализатором, отслеживание и фиксация в журнале ошибочных ситуаций, проведения количественного анализа, запоминание результатов анализа, обработка выходной информации, печать результатов анализа. ПО «Программный комплекс анализатора серы ASX» в составе одного исполняемого модуля является полностью метрологически значимыми. Уровень защиты ПО «Программный комплекс анализатора серы ASX» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО «Программный комплекс анализатора серы ASX» на метрологические характеристики анализаторов серы рентгеновских энергодисперсионных АСЭ-3 учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО «Программный комплекс анализатора серы ASX» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Программный комплекс анализатора серы ASX»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Программный комплекс анализатора серы ASX»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.1
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	67E07B3D (исполняемый модуль ОС на базе GNU/Linux для версии 3.0.1)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	CRC 32
Примечание: после последней цифры номера версии, указанной в таблице, допускаются дополнительные цифровые и/или буквенные суффиксы	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли серы, млн ⁻¹ ¹⁾	от 5 до 50000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массовой доли серы ²⁾ , млн ⁻¹ , в поддиапазонах измерений:	
от 5 млн ⁻¹ до 25 млн ⁻¹ включ.	± (0,124·C+2,9)
св. 25 млн ⁻¹ до 50000 млн ⁻¹ включ.	± (0,04·C+5)
¹⁾ содержание серы может быть представлено в единицах массовой доли, выраженной в млн ⁻¹ (мг/кг, ppm), путем пересчета 1 % = 10000 млн ⁻¹ ;	
²⁾ C - массовая доли серы, млн ⁻¹	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	455×490×215
Масса, кг, не более	20
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока: диапазон напряжения, В частотой, Гц	от 207 до 253 от 49 до 51
Время установления рабочего режима, мин, не более	90
Время непрерывной работы анализатора, ч, не менее	17
Срок службы, лет, не менее	8
Средняя наработка анализатора на отказ, ч	15000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от +10 до +35 от 84,0 до 106,7 80

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на фирменную табличку, которая крепится к задней панели анализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор серы рентгеновский энергодисперсионный АСЭ–3 с установленным ПО «Программный комплекс анализатора серы ASX» ТА23.00222-01-12	ТА03.1.211.115	1 шт.
Кабель CE-502/CE-601S для подключения анализатора к электрической сети		1 шт.
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей согласно ведомости, ТА03.1.211.115ЗИ.		1 комплект
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ТА03.1.211.115ВЭ		1 комплект
Ведомость эксплуатационных документов	ТА03.1.211.115ВЭ	1экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 10 документа «Анализаторы серы рентгеновские энергодисперсионные АСЭ-3. Руководство по эксплуатации» ТА03.1.211.115 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.53-125-14770552-2021. Анализаторы серы рентгеновские энергодисперсионные АСЭ-3. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное Общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11
Web-сайт: www.bourevestnik.ru
E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Изготовитель

Акционерное Общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11
Web-сайт: www.bourevestnik.ru
E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 86595-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления ПД150И

Назначение средства измерений

Преобразователи давления ПД150И (далее – преобразователи) предназначены для измерений избыточного, вакуумметрического, избыточно-вакуумметрического и дифференциального давления с последующей передачей данных в виде выходного цифрового сигнала по интерфейсу RS-485, преобразований значений давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, а также сигнализации достижения измеряемого параметра уставок посредством управления дискретными релейными выходами.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента. В качестве чувствительного элемента используется мембрана, которая механически воздействует на диэлектрик, на котором размещена тензочувствительная полупроводниковая схема из четырех кремниевых тензорезисторов, соединенных в мост Уитсона. Под действием давления измеряемой среды мембрана с тензорезисторами прогибается. При этом тензорезисторы деформируются, изменяют свое сопротивление, что в свою очередь приводит к разбалансу моста, пропорциональному измеряемому давлению. Указанный разбаланс, выраженный в виде электрического сигнала, преобразуется электронным блоком, расположенным в корпусе преобразователя, в значение давления, отображаемое на цифровом индикаторе (метрологически ненормированный параметр), и в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА в соответствии с ГОСТ 26.011-80 или выходной цифровой сигнал по интерфейсу RS-485.

Преобразователи конструктивно выполнены в пластмассовом корпусе, предназначенном для настенного или щитового крепления. Преобразователи имеют светодиодный индикатор.

Преобразователи выпускаются в различных исполнениях, отличающихся типом измеряемого/преобразуемого давления, верхним пределом измерений/преобразований давления, пределами допускаемой основной погрешности, типом выходного сигнала, исполнением корпуса.

Структура условного обозначения исполнений преобразователей приведена на рисунке 1.

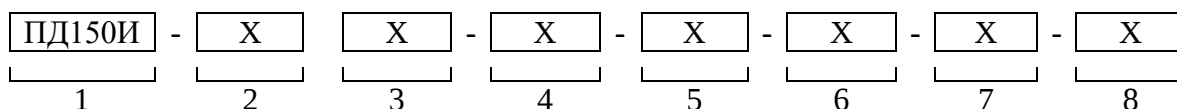


Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений преобразователей

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений преобразователей

Позиция	Код	Описание
1	ПД150И	Обозначение наименования преобразователей
2	ДИ ДВ ДИВ ДД	Обозначение типа измеряемого/преобразуемого давления: избыточное давление; вакуумметрическое давление; избыточно-вакуумметрическое давление; дифференциальное давление.
3	200П ²⁾ 250П 300П 400П 500П 600П 800П 1,0К 1,25К 1,6К 2,0К 2,5К 3,0К 4,0К 5,0К 6,0К 8,0К 10,0К 12,5К 16,0К 25,0К 30,0К 40,0К 50,0К 60,0К 80,0К 100К	Верхний предел измерений (далее – ВПИ)/преобразований (далее – ВПП) ¹⁾ : 0,2 кПа; 0,25 кПа; 0,3 кПа; 0,4 кПа; 0,5 кПа; 0,6 кПа; 0,8 кПа; 1,0 кПа; 1,25 кПа; 1,6 кПа; 2,0 кПа; 2,5 кПа; 3,0 кПа; 4,0 кПа; 5,0 кПа; 6,0 кПа; 8,0 кПа; 10,0 кПа; 12,5 кПа; 16,0 кПа; 25,0 кПа; 30,0 кПа; 40,0 кПа; 50,0 кПа; 60,0 кПа; 80,0 кПа; 100,0 кПа.
4	809 899	Тип корпуса: 809 – щитовое крепление; 899 – настенное крепление.
5	0,25 0,5 1,0 1,5	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1,0 %; ±1,5 %;
5	2,0 2,5	±2,0 %; ±2,5 %.
6	1	Тип встроенной индикации: светодиодная.

Окончание таблицы 1

Позиция	Код	Описание
7	P	Тип дискретного выходного сигнала: электромагнитное реле.
8	отсутствует R	Тип выходного сигнала: от 4 до 20 мА; интерфейс передачи данных RS-485 с протоколом Modbus.
¹⁾ Для преобразователей, измеряющих/преобразующих вакуумметрическое давление (ДВ), приведено абсолютное значение ВПИ/ВПП. ²⁾ Только для преобразователей, измеряющих/преобразующих избыточно-вакуумметрическое давление (ДИВ).		

Заводской номер наносится на корпус преобразователя методом гравировки в виде цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 2 – 3.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено. Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

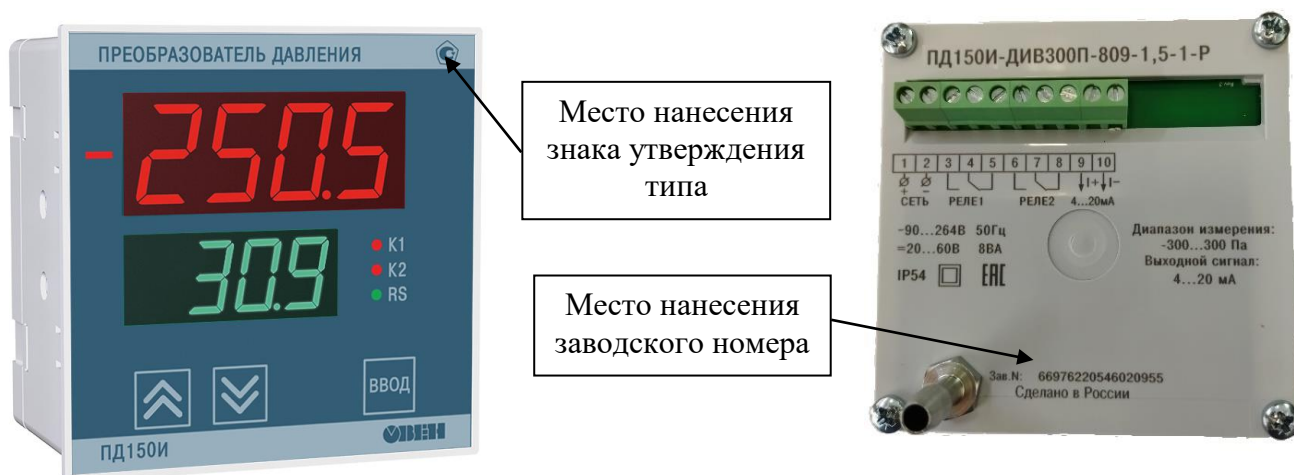


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей давления ПД150И с типом корпуса 809 (щитовое крепление) с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей давления ПД150И с типом корпуса 899 (настенное крепление)

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память при изготовлении, выполняющее функции преобразования измеренного давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, а также в цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485. Данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные ПО преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	преобразователи с выходным сигналом силы постоянного тока	преобразователи с цифровым выходным сигналом
Идентификационное наименование ПО	ПО_embSoft_ПД150-I_v1.27.hex	ПО_embSoft_ПД150-RS_v1.25.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.27	1.25
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих избыточное давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДИ)

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений/преобразований давления, кПа	0
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	0,25
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	100
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ² , %:	
- для исполнений с ВПИ/ВПП 0,25 кПа	$\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП 0,3 кПа	$\pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,4 до 0,8 кПа	$\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 1,0 до 2,0 кПа	$\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,5 до 8,0 кПа	$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 10,0 до 100,0 кПа	$\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
¹ В таблице приведено значение максимального верхнего предела измерений/преобразований давления. Конкретное значение верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте.	
² Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих дифференциальное давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДД)

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений/преобразований давления, кПа	0
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹	100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²	0,25
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²	100
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ² , %:	
- для исполнений с ВПИ/ВПП 0,25 кПа	$\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,3 до 0,8 кПа	$\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 1,0 до 2,0 кПа	$\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,5 до 8,0 кПа	$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 10,0 до 100,0 кПа	$\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
¹ В таблице приведено значение максимального верхнего предела измерений/преобразований давления. Конкретное значение верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте.	
² Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих вакуумметрическое давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДВ)

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений/преобразований давления, кПа	0
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹	-100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²	0,25

Окончание таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	100
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ²⁾ , %: - для исполнений с ВПИ/ВПП 0,25 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,3 до 0,8 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 1,0 до 2,0 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,5 до 5,0 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 6,0 до 100,0 кПа	$\pm 2,5$ $\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
¹⁾ В таблице приведены значения максимальных верхних пределов измерений/преобразований давления. Конкретное значение верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте. ²⁾ Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица 6 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих избыточно-вакуумметрическое давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДИВ)

Наименование характеристики	Значение
Максимальный нижний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	-100
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	0,40
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	200
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ²⁾ , %: - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,20 до 0,25 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,3 до 0,6 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,8 до 1,6 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,0 до 100,0 кПа	$\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
¹⁾ В таблице приведены значения максимальных нижнего и верхнего пределов измерений/преобразований давления. Конкретное значение нижнего и верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте. ²⁾ Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица 7 – Метрологические характеристики преобразователей (с кодами типа измеряемого/преобразуемого давления ДИ, ДД, ДВ, ДИВ)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства ¹⁾ , %	$\pm(0,5+ \gamma)$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) дополнительной погрешности измерений/преобразований давления при изменении температуры окружающей среды от -20 °С до +18 °С не включ. и св. +28 °С до +70 °С, на каждые 10 °С, %	$\pm(0,5 \cdot \gamma)$
Вариация измеренного/преобразованного значения давления, %, не более	$0,5 \cdot \gamma $
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха без конденсации, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 80 от 84,0 до 106,7
¹⁾ γ – пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений давления.	

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цифровые интерфейсы	RS-485
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха без конденсации при температуре окружающего воздуха +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 85 от 84,0 до 106,7
Напряжение питания постоянного тока, В	от 20 до 60 (номинальное 24)
Параметры питания переменного тока: - напряжение, В	от 90 до 264 (номинальное 230)
- частота, Гц	от 47 до 63 Гц (номинальная 50)
Потребляемая мощность, Вт, не более	8,0
Масса, кг, не более	0,4
Габаритные размеры (длина×высота×глубина), мм, не более: - тип корпуса 809 (щитовое крепление) - тип корпуса 899 (настенное крепление)	96×96×87 105×137×60
Средняя наработка на отказ, ч	500000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку, нанесенную на корпус преобразователей, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления ПД150И	-	1 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	КУВФ.406233.300ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КУВФ.406233.300РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работа преобразователя» руководства по эксплуатации КУВФ.406233.300РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

ТУ 26.51.52-010-46526536-2021 «Преобразователи давления ПД150И. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН»
(ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Юридический адрес: 111024, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Перово, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5, эт. 4, ком. 404

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН»
(ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Юридический адрес: 111024, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Перово, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5, эт. 4, ком. 404

Адрес места осуществления деятельности: 301830, Тульская обл., г. Богородицк, р-н Богородицкий, пр-д Заводской, стр. 2 «Б»

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 88122-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы серы волнодисперсионные АСВ-2

Назначение средства измерений

Анализаторы серы волнодисперсионные АСВ-2 предназначены для измерений массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах, таких как неэтилированный бензин, дизельное топливо, сырая нефть, керосин, нефтяные остатки, основы смазочных масел, гидравлические масла, реактивные топлива и другие дистиллятные нефтепродукты.

Описание средства измерений

Анализаторы серы волнодисперсионные АСВ-2 (далее - анализаторы) представляют собой стационарные настольные приборы, состоящие из двух блоков: блока аналитического и системы вакуумной. Измерения проводятся в вакууме. Анализаторы могут быть подключены к системе подачи гелия для прокачки измерительного объема вместо его вакуумирования. Для управления и обработки информации используется встроенный компьютер.

Принцип действия анализаторов основан на измерении интенсивности рентгеновского характеристического излучения серы от стандартного образца или исследуемой пробы и интенсивности рассеянного излучения углеводородной матрицы, являющейся основой образца. Измеренное значение интегральной интенсивности спектральной линии серы за вычетом фонового излучения пропорционально ее концентрации в образце.

Первичное излучение рентгеновской трубки направляется на образец, помещенный в кювету с рентгенопрозрачной пленкой, возбуждает в нем флуоресцентное излучение атомов серы. Это излучение, проходя через входную спектрометрическую щель, падает на кристалл-анализатор и, отражаясь от кристалла-анализатора под углом Вульфа-Брэгга, попадает в блок детектирования содержащий газовый пропорциональный счетчик (ГПС) с высокоамплитудным анализатором. Флуоресцентное излучение серы и фоновое излучение регистрируются газонаполненным детектором, преобразуются в нем в электрический сигнал, который затем поступает на вход усилителя. Далее импульс напряжения усиливается регулируемым усилителем, формируется и поступает в аналого-цифровой преобразователь напряжение-код (АЦП). На выходе АЦП формируется цифровой код, соответствующий амплитуде импульса и определяющий номер канала многоканального анализатора, в который заносится единица, обозначающая факт регистрации импульса. Частота следования импульсов определенной амплитуды соответствует интенсивности излучения соответствующей длины волны. Последовательность импульсов различной амплитуды образует спектр излучения образца.

Блок аналитический конструктивно выполнен в виде каркаса, закрытого крышками. На каркасе установлены переключатели, через контакты которых осуществляется блокировка включения высокого напряжения при снятых крышках. На верхней крышке блока аналитического расположен фонарь красного цвета, сигнализирующий о включении высокого напряжения на рентгеновской трубке. Камера вакуумная в блоке аналитическом предназначена для размещения элементов рентгенооптической схемы анализатора. Объем камеры вакуумируется форвакуумным насосом или прокачивается гелием от внешнего источника. При установке кюветы с образцом в измерительную камеру анализатора первичный пучок рентгеновского излучения перекрывается заслонкой, что обеспечивает безопасность персонала от рентгеновского излучения.

Система вакуумная включает в себя: насос форвакуумный, предназначенный для откачки воздуха из вакуумной камеры до давления не более 1×10^{-2} мбар, и клапан в сборе с вакуумным шлангом, предназначенный для напуска воздуха в насос и камеру вакуумную блока аналитического.

Управление анализатором, обработка спектра и автоматическое вычисление массовой доли серы в образцах с выводом информации на экран дисплея или принтер производится встроенным компьютером.

В состав анализаторов входит встроенное программное обеспечение «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W», с помощью которого реализуются функции управления прибором, функции настройки, средства проведения количественного анализа, автоматическое вычисление массовой доли серы в образцах. Программа установлена на встроенную в анализатор процессорную плату и работает в среде операционной системы Linux. Вывод информации производится на встроенный дисплей и/или на встроенный термопринтер.

Маркировка анализатора выгравирована методом лазерной гравировки либо фотохимическим методом на фирменной табличке, которая крепится к задней панели блока аналитического анализатора, и содержит следующую информацию: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование и обозначение типа СИ, заводской номер, номер ТУ, знак утверждения типа, напряжение питания, частота сети электропитания, число фаз, потребляемая мощность, масса, степень защиты по ГОСТ 14254, знак соответствия по ГОСТ Р 50460, надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ». На передней панели анализатора нанесены обозначение типа СИ; наименование предприятия-изготовителя. Место маркировки указано на рисунке 2.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр анализатора, указывается на фирменной табличке, которая крепится к задней панели аналитического блока анализатора. Вид фирменной таблички с заводским номером указан на рисунке 3.

Общий вид анализаторов серы волнодисперсионных АСВ-2 приведен на рисунке 1.

На этапе изготовления и ввода в эксплуатацию после настройки характеристик анализатора выполняется пломбировка: на задней панели блока аналитического анализатора установлены чашки для пломбирования, в которых нанесены пломбы отдела технического контроля. Последующие изменения настроек анализатора, способные привести к искажениям метрологически значимой части ПО СИ и результатов измерений, становятся невозможными. Место пломбирования указано на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на анализатор не предусмотрено.



Блок аналитический
Рисунок 1 – Общий вид анализаторов серы волнодисперсионных АСВ-2



Система вакуумная



Места для пломбирования

Место маркировки
и место нанесения
знака утверждения
типа

Рисунок 2 – Место маркировки и место нанесения знака утверждения типа, места для пломбирования анализаторов серы волнодисперсионных АСВ-2



Рисунок 3 – Вид фирменной таблички с заводским номером анализаторов серы волнодисперсионных АСВ-2

Программное обеспечение

Анализаторы серы волнодисперсионные АСВ-2 оснащаются встроенным программным обеспечением «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W». Программным образом осуществляются функции управления прибором, функции настройки, средства проведения количественного анализа, автоматическое вычисление массовой доли серы в образцах, отслеживание и фиксация в журнале ошибочных ситуаций, запоминание результатов анализа, обработка выходной информации, печать результатов анализа. ПО «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W», в составе одного исполняемого модуля является полностью метрологически значимым. Уровень защиты ПО «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W» на метрологические характеристики анализаторов серы волнодисперсионных АСВ-2 учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Программа рентгенофлуоресцентного анализатора серы AS-E/W»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.1
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	D9778C12 (исполняемый модуль ОС на базе Linux для версии 2.0.1)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	CRC 32
Примечание: после последней цифры номера версии, указанной в таблице, допускаются дополнительные цифровые и/или буквенные суффиксы	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли серы, млн ⁻¹	от 3 до 50000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массовой доли серы ¹⁾ , млн ⁻¹ , в поддиапазонах измерений:	
от 3 млн ⁻¹ до 60 млн ⁻¹ включ.	$\pm (0,0584 \cdot C + 1,66)$
св. 60 млн ⁻¹ до 600 млн ⁻¹ включ.	$\pm (0,053 \cdot C + 2,3)$
св. 600 млн ⁻¹ до 50000 млн ⁻¹	$\pm (0,0297 \cdot C + 17)$
¹⁾ C - массовая доли серы, млн ⁻¹	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
- блок аналитический	450×415×530
- система вакуумная	320×320×150
Масса, кг, не более	
- блок аналитический	45
- система вакуумная	12
Потребляемая мощность, В·А, не более	250
Средняя наработка анализатора на отказ, ч, не менее	16000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +12 до +32
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	75

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на фирменную табличку, которая крепится к задней панели аналитического блока анализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор серы волнодисперсионный АСВ–2, в том числе:	ТА 10.1.211.110	1 шт.
- кабель	Я64.856.025	1 шт.
- кабель № 458-156		1 шт.
- блок аналитический с установленным программным обеспечением ПО «Программа рентгенофлуоресцентного анализа серы AS-E/W» Я6-00257-01	Я62.809.118	1 шт.
- система вакуумная	Я65.885.074	1 шт.
Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей, сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП ТА10.1.211.110 ЗИ		1 комплект
Ведомость эксплуатационных документов	ТА10.1.211.110 ВЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ТА10.1.211.110 ВЭ		1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 12 и 13 документа «Анализаторы серы волнодисперсионные АСВ-2. Руководство по эксплуатации» ТА10.1.211.110 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4276-091-00227703-2014. Анализаторы серы волнодисперсионные АСВ-2. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное Общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11
Web-сайт: www.bourestnik.ru
E-mail: bourestnik@alrosa.ru

Изготовитель

Акционерное Общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11
Web-сайт: www.bourestnik.ru
E-mail: bourestnik@alrosa.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 88269-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рентгеновские АР

Назначение средства измерений

Анализаторы рентгеновские АР предназначены для измерений интенсивностей аналитических линий рентгеновской флуоресценции химических элементов, входящих в состав пульпы, суспензий и растворов, а также интенсивности рассеянного излучения рентгеновской трубки.

Описание средства измерений

Анализаторы рентгеновские АР конструктивно представляют собой стационарные напольные приборы модульной архитектуры.

Анализаторы рентгеновские АР выпускаются двух моделей: модель АР-35, модель АР-31-НМ.

Анализаторы рентгеновские АР, модель АР-35, состоят из трех блоков: устройство спектрометрическое, стойка автоматического управления с установленным программным обеспечением «AR35», система охлаждения рентгеновской трубки. В состав анализаторов входит встроенное программное обеспечение «AR35», установленное в стойке автоматического управления. К передней панели стойки автоматического управления крепится панель оператора с установленным встроенным ПО «AR35», которое входит в состав анализаторов.

Анализаторы рентгеновские АР, модель АР-31-НМ, состоят из трех блоков: устройство спектрометрическое, стойка автоматического управления с установленным программным обеспечением «AR35», система охлаждения рентгеновской трубки. В состав анализаторов входит встроенное программное обеспечение «AR35», установленное в стойке автоматического управления. Опционно анализаторы могут комплектоваться автоматизированным рабочим местом (АРМ). В состав АРМ анализатора входит компьютер или ноутбук с установленным ПО «AR31NM». В состав анализаторов входит автономное программное обеспечение «AR31NM».

В анализаторе может быть установлено одновременно либо от 1 до 8 спектрометрических каналов, либо от 1 до 7 спектрометрических каналов и одна ППД-приставка (многоканальный спектрометр с полупроводниковым детектором). В анализаторе в зависимости от запроса потребителя устанавливаются 6, 10 или 15 измерительных кювет. В анализаторе установлены 2 гнезда для установки твердых реперных образцов. В зависимости от расположения стойки автоматического управления относительно устройства спектрометрического применяются либо желоба, либо кабель-каналы, предназначенные для укладки кабелей подключения блоков детектирования и высоковольтного источника питания рентгеновской трубки к стойке автоматического управления, водопроводных трубок от системы охлаждения рентгеновской трубки.

Принцип действия анализаторов основан на рентгенофлуоресцентном методе, в котором измеряются интенсивности аналитических линий рентгеновской флуоресценции химических элементов, входящих в состав анализируемых материалов, а также интенсивности рассеянного излучения рентгеновской трубки. Под действием первичного излучения рентгеновской трубки в анализируемом материале происходит возбуждение вторичного флуоресцентного излучения химических элементов, входящих в состав анализируемого материала. Флуоресцентное излучение, а также первичное излучение, рассеянное на анализируемом материале, проходят через окно измерительной кюветы и поступают в спектрометрические каналы. В каждом спектрометрическом канале, настроенном на соответствующую спектральную линию, происходит выделение этой линии из вторичного излучения. Далее излучение определенной длины волны направляется на окно блока детектирования, где оно преобразуется в электрические импульсы, которые затем считываются блоком регистрации, расположенным в стойке автоматического управления. При использовании полупроводникового детектора (ППД-приставки) одновременно может регистрироваться вторичное излучение от нескольких элементов и выделяться по уровню энергии излучения того или иного химического элемента посредством цифрового амплитудного анализатора. Выходными сигналами анализатора являются интенсивности (скорости счета) на аналитических линиях, использующиеся для идентификации и количественного определения содержания вещества в анализируемом образце.

Маркировка анализатора выгравирована методом лазерной гравировки на фирменной табличке, которая крепится на крышке блока коммутационного на правой стороне устройства спектрометрического, и содержит следующую информацию: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование и обозначение типа СИ, модель анализатора, заводской номер, номер ТУ, знак утверждения типа, напряжение питания, частота сети электропитания, число фаз, потребляемая мощность, масса, степень защиты по ГОСТ 14254, знак соответствия по ГОСТ Р 50460, знак соответствия ЕАЭС, надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ». На спектрометрическом устройстве нанесены условное обозначение модели анализатора, наименование предприятия-изготовителя, товарный знак предприятия-изготовителя. На шкафу стойки автоматического управления в верхнем левом углу передней стеклянной дверцы нанесено обозначение модели анализатора.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр анализатора, указывается на фирменной табличке, которая крепится на крышке блока коммутационного на правой стороне устройства спектрометрического. Вид фирменной таблички с заводским номером указан на рисунке 2.

Общий вид анализаторов рентгеновских АР приведен на рисунках 1а и 1б.

Нанесение знака поверки на анализатор и пломбирование анализатора не предусмотрено.

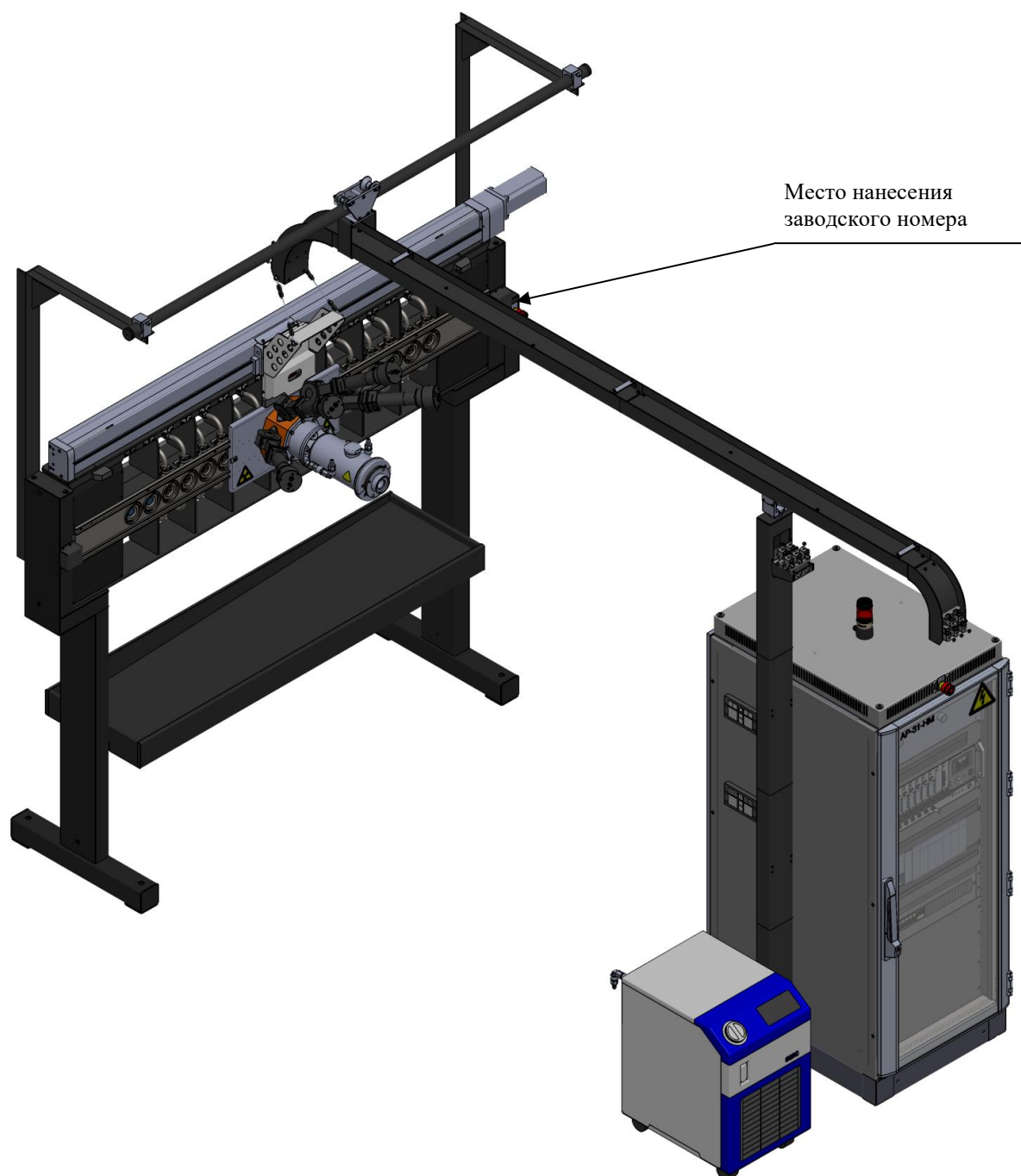


Рисунок 1а – Общий вид анализаторов рентгеновских АР, модель АР-31-НМ, с желобом

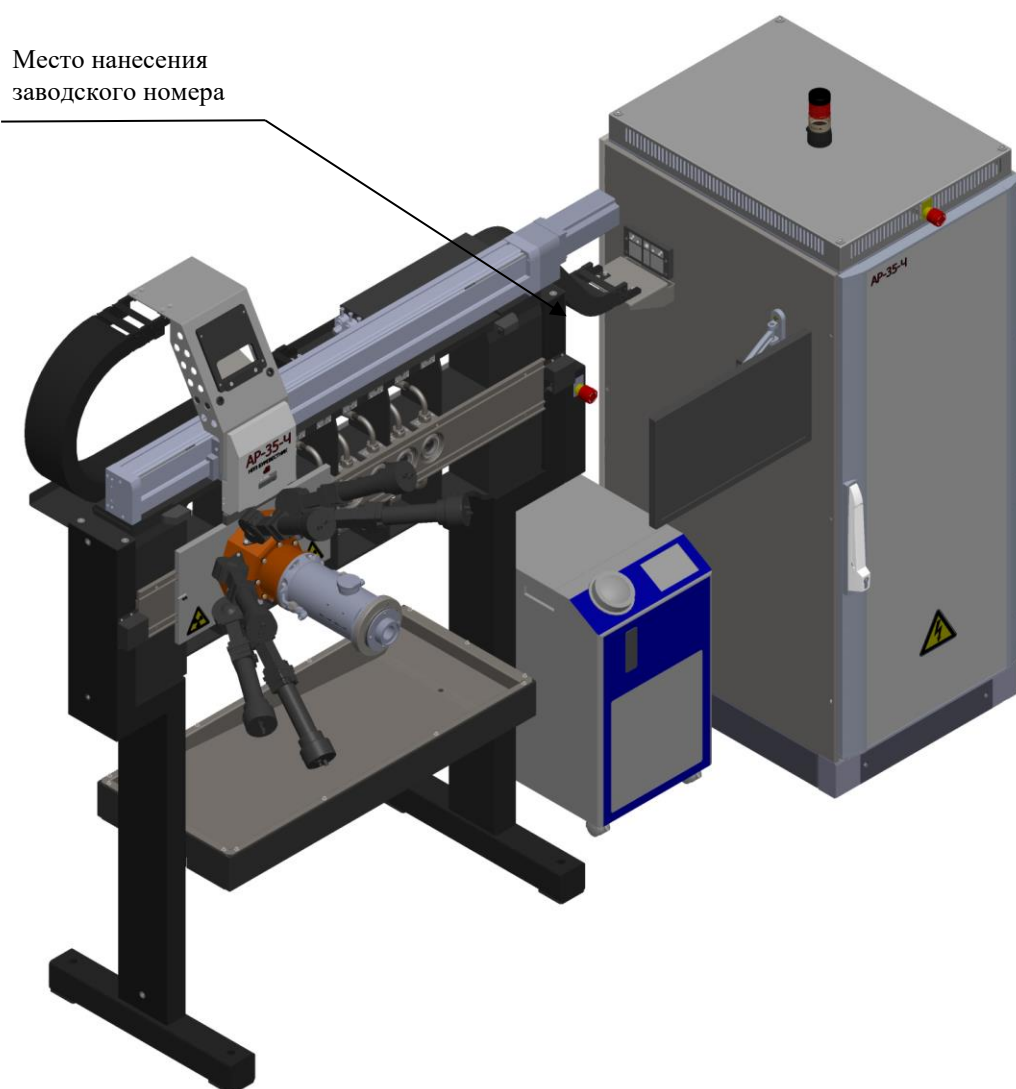


Рисунок 16 – Общий вида анализаторов рентгеновских АР, модель АР-35, с кабель-каналом

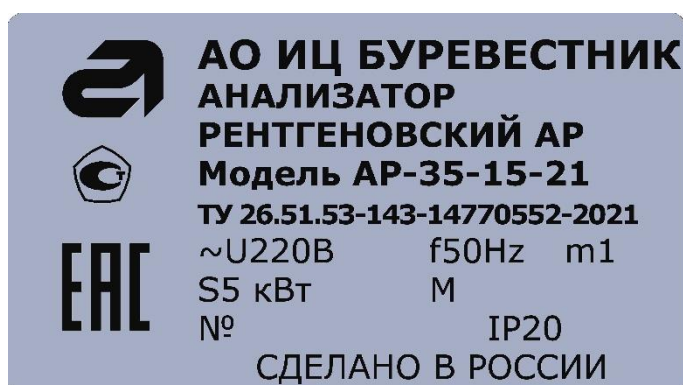


Рисунок 2 – Вид фирменной таблички с заводским номером и знаком утверждения типа анализаторов рентгеновских АР

Программное обеспечение

Анализаторы рентгеновские АР оснащаются встроенным программным обеспечением «AR35», которое установлено в стойке автоматического управления; встроенным программным обеспечением «AR35» панели оператора, которое установлено в анализаторах рентгеновских АР, модель АР-35; автономным программным обеспечением «AR31NM», которое установлено в АРМ анализаторов рентгеновских АР, модель АР-31-НМ. Программным образом осуществляются функции управления прибором, функции настройки, средства проведения количественного анализа, автоматическое вычисление чувствительности анализатора при определении элементов (на аналитических линиях) и относительного среднего квадратического отклонения среднего значения интенсивности выходного сигнала, отслеживание и фиксация в журнале ошибочных ситуаций, запоминание результатов анализа, обработка выходной информации, печать результатов анализа.

ПО стойки автоматического управления «AR35», в составе одного исполняемого модуля, ПО панели оператора «AR35», ПО «AR31NM», функционирующее в операционной среде MW, являются полностью метрологически значимыми. Уровень защиты ПО стойки автоматического управления «AR35», ПО панели оператора «AR35», ПО «AR31NM» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО стойки автоматического управления «AR35», ПО панели оператора «AR35», ПО «AR31NM» на метрологические характеристики анализаторов рентгеновских АР учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО стойки автоматического управления «AR35», ПО панели оператора «AR35», ПО «AR31NM» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО стойки автоматического управления «AR35», ПО панели оператора «AR35», ПО «AR31NM»

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Программа стойки автоматического управления «AR35»	Программа панели оператора «AR35»	Программа АРМ «AR31NM»
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00	не ниже 1.01	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	8C12D977 (исполняемый модуль с защитой Program ID для версии 1.00)	-	f145369358992b841981ae2d9695c570 (исполняемый файл для версии 1.00)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	CRC 32	-	SHA
Примечание: после последней цифры номеров версий, указанных в таблице, допускаются дополнительные цифровые и/или буквенные суффиксы			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Чувствительность анализатора, $(\text{г}/\text{дм}^3)^{-1}$, не менее при определении элементов (на аналитических линиях)	
- железо ($\text{FeK}\alpha$)	100
- цинк ($\text{ZnK}\alpha$), никель ($\text{NiK}\alpha$)	400
- медь ($\text{CuK}\alpha$), свинец ($\text{PbL}\beta$)	1000
Относительное среднее квадратическое отклонение среднего значения интенсивности выходного сигнала, %, не более	
при определении элементов (на аналитических линиях): железо ($\text{FeK}\alpha$), цинк ($\text{ZnK}\alpha$), никель ($\text{NiK}\alpha$), медь ($\text{CuK}\alpha$), свинец ($\text{PbL}\beta$)	1,5
при определении рассеянного излучения (дистиллированная вода)	0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
- устройство спектрометрическое	2400×915×1960
- стойка автоматического управления	600×900×1710
- система охлаждения рентгеновской трубки	380×650×660
Масса, кг, не более	
- устройство спектрометрическое	330
- стойка автоматического управления	245
- система охлаждения рентгеновской трубки	55
Потребляемая мощность, В·А, не более	5000
Средняя наработка анализатора на отказ, ч, не менее	10000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +12 до +32
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	75

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на фирменную табличку, которая крепится на крышке блока коммутационного на правой стороне устройства спектрометрического анализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 4а - Комплектность анализаторов рентгеновских АР, модель АР-35

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор рентгеновский, с установленным ПО «AR35»	АР, модель АР-35 ¹⁾	1 шт.
Комплект монтажных частей	-	1 комплект
Комплект инструмента и принадлежностей, запасных, сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП	-	1 комплект
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ТА21.1.211.126 ВЭ	-	1 комплект
¹⁾ В состав анализаторов рентгеновских АР, модель АР-35, входят: - устройство спектрометрическое, - стойка автоматического управления с установленным ПО «AR35» с панелью оператора с установленным ПО «AR35», - система охлаждения рентгеновской трубки		

Таблица 4б - Комплектность анализаторов рентгеновских АР, модель АР-31-НМ

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор рентгеновский с установленными ПО «AR35» и ПО «AR31NM»	АР, модель АР-31-НМ ¹⁾	1 шт.
Комплект монтажных частей	-	1 комплект
Комплект инструмента и принадлежностей, запасных, сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП	-	1 комплект
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ТА21.1.211.126 ВЭ	-	1 комплект
АРМ ²⁾	-	1 комплект
¹⁾ В состав анализаторов рентгеновский АР, модель АР-31-НМ, входят: - устройство спектрометрическое, - стойка автоматического управления с установленным ПО «AR35», - система охлаждения рентгеновской трубки ²⁾ Поставляется по заказу; в состав АРМ анализатора входит компьютер или ноутбук с установленным ПО «AR31NM»		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 11 документа «Анализаторы рентгеновские АР. Руководство по эксплуатации» ТА21.1.211.126 РЭ; в разделах 2, 4, 5, 6, 7 документа «Анализаторы рентгеновские АР, модель АР-35. Руководство пользователя» ТА22.1.211.126 РП; в разделах 2, 4, 5, 6, 7 документа «Анализаторы рентгеновские АР, модель АР-31-НМ. Руководство пользователя» ТА22.1.211.127 РП.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.53-143-14770552-2021. Анализаторы рентгеновские АР. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11
E-mail: bourevestnik@alrosa.ru
Web-сайт: www.bourevestnik.ru

Изготовитель

Акционерное Общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11
E-mail: bourevestnik@alrosa.ru
Web-сайт: www.bourevestnik.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 88547-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские Колибри

Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские Колибри (далее – дифрактометры) предназначены для измерений интенсивностей и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного трехмерной периодической кристаллической решеткой, при решении различных задач рентгенодифракционного анализа широкого круга неорганических и органических кристаллических материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на явлении дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества в соответствии с законом Вульфа-Брэгга.

В дифрактометрах реализована рентгенооптическая схема Брэгга-Брентано с θ - θ гониометром вертикальной конструкции радиусом 150 мм при горизонтальном расположении образца. Регистрация дифракционной картины осуществляется при синхронном повороте детектора и рентгеновской трубки относительно главной оси гониометра навстречу друг другу. Для обеспечения условий фокусировки угловая скорость поворота детектора равна угловой скорости поворота рентгеновской трубки. Реализованы два режима сканирования: дискретный и непрерывный.

В базовой конфигурации дифрактометры комплектуется рентгеновской трубкой БСВ-46 российского производства с Си или Со анодом максимальной мощностью 600 Вт. Охлаждение анода трубки осуществляется системой охлаждения дифрактометра. Допускается комплектация дифрактометров другими рентгеновскими трубками по индивидуальному заказу.

Дифрактометры комплектуется двумя видами сменных детекторов (на выбор): сцинтилляционным счетчиком типа БДС производства АО «ИЦ «Буревестник» (далее – детектор БДС) или линейным стриповым позиционно-чувствительным детектором (далее – детектор ПЧД). Также возможна комплектация обоими типами детекторов.

Конструктивно дифрактометры выполнены в виде единого моноблока настольного исполнения с встроенным компьютером, к которому могут подключаться периферийные устройства (дополнительный монитор, принтер, клавиатура, манипулятор типа «мышь» и т.д.). Управление работой дифрактометра осуществляется при помощи сенсорного экрана на лицевой панели - двери аппарата.

Дифрактометр условно разделен на три основных отсека:

- рабочий кабинет;
- отсек системы охлаждения;
- отсек системы питания, управления и сбора данных (СПУСД).

Рабочий кабинет дифрактометра содержит дифрактометрическую стойку, на которую установлена рентгеновская трубка в защитном кожухе, щелевые устройства на первичном и дифрагированном пучке и блок детектирования (БДС и/или ПЧД детекторы в зависимости от комплекта поставки).

Отсек системы охлаждения содержит расширительный бак с горловиной для заливки охлаждающей жидкости, насос для прокачки охлаждающей жидкости через рентгеновскую трубку, и систему охлаждения жидкости. Дифрактометр поддерживает подключение внешней системы охлаждения.

Отсек СПУСД содержит высоковольтный источник питания рентгеновской трубки и одноплатный компьютер, отвечающий за управление дифрактометром, сбор, хранение, обработку и передачу экспериментальных данных. В данном отсеке также находятся разъемы для плат расширения опциональных составляющих дифрактометра.

Комплексная радиационная защита дифрактометров обеспечивает безопасные условия работы и исключает возможность облучения людей прямым пучком излучения благодаря стационарной защите и многоуровневой электронной системе безопасности. Рентгеновское излучение присутствует внутри корпуса приборов только при закрытой дверке корпуса и находящейся в активном состоянии системе безопасности на время выполнения измерений. При максимальных значениях напряжения и тока на рентгеновской трубке мощность амбиентной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от внешней поверхности дифрактометра не более 1 мкЗв/ч.

Заводской номер дифрактометра в числовом формате и дата выпуска (год) указываются на маркировочной табличке способом, обеспечивающим качественное изображение в течение всего срока службы дифрактометра, маркировочная табличка закрепляется на задней панели дифрактометра.

Общий вид дифрактометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

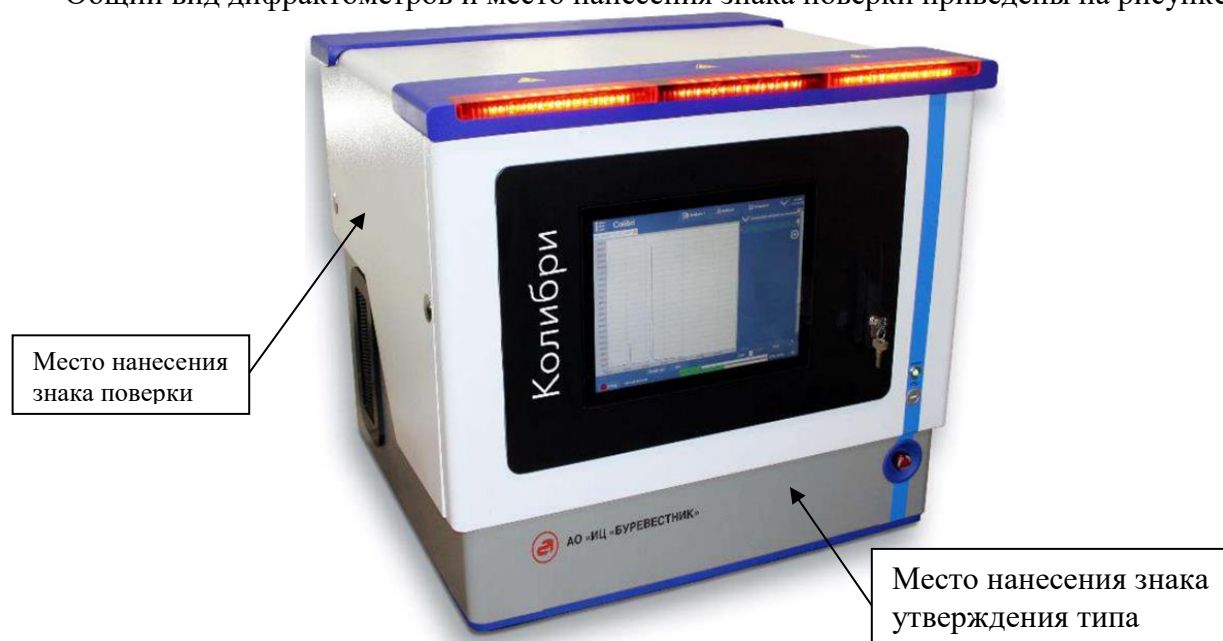


Рисунок 1 – Общий вид дифрактометров рентгеновских Колибри

На задней части дифрактометра установлена чашка для пломбирования отделом технического контроля предприятия-изготовителя: на панели, открывающей доступ к отсеку СПУСД (рисунок 2а). Пломбировка от несанкционированного доступа отсека СПУСД (в случае демонтажа верхней обшивки) осуществляется путем нанесения специальных разрушаемых наклеек. Места нанесения наклеек показаны на рисунке 2б.



Рисунок 2а – Места пломбирования дифрактометра рентгеновского Колибри. Место установки пломб (чашка с пластином).

Рисунок 2б – Места пломбирования дифрактометра рентгеновского Колибри. Места нанесения специальных разрушаемых наклеек.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дифрактометра Difra Vision обеспечивает удобное взаимодействие пользователя с аппаратом для управления всеми узлами дифрактометра (гониометром, кожухом рентгеновской трубки и пр.), включения и выключения дифрактометра, сбора, обработки, хранения и передачи данных. Программное обеспечение дифрактометра является метрологически значимым и хранит все необходимые настроечные файлы и константы необходимые для правильной работы дифрактометра. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Difra Vision
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0.0 или выше
Цифровой идентификатор ПО:	
DifraVision сервер	0x4aa87cf2
DifraVision клиент	0xdc4f713a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	при использовании детектора БДС	при использовании детектора ПЧД
Диапазон измерений углов дифракции 2θ , градусов	от 0 до +160	от 0 до +155
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу 2θ , градусов	$\pm 0,02$	
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу 2θ , градусов, не более	0,002	
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) относительной погрешности измерений пиковой интенсивности дифракционных линий, %, не более	2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметров кристаллической решетки, нм - по параметру a - по параметру c	$\pm 0,0001$ $\pm 0,0010$	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Мощность амбиентной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от внешней поверхности дифрактометра, мкЗв/ч, не более	1
Продолжительность непрерывной работы, не менее, ч	12
Средняя наработка на отказ (без учета наработки рентгеновской трубки и блока детектирования), часов, не менее	10000
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	830×750×750
Масса (без периферийных устройств), кг, не более	160
Напряжение электрического питания от однофазной сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, В·А, не более	2200
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель дифрактометра в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский	Колибри	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТА17.1.210.082 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТА17.1.210.082 ПС	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	ТА17.1.210.082 ВЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Дифрактометр рентгеновский Колибри. Руководство по эксплуатации», раздел 12.7 «Порядок проведения измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским Колибри

ТУ 26.51.53-126-14770552-2021. Дифрактометры рентгеновские Колибри. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО «ИЦ Буревестник»)
ИНН 7814687586

Юридический адрес: 197350, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1

Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11

E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Web-сайт: www.bourevestnik.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО «ИЦ Буревестник»)
ИНН 7814687586

Адрес: 197350, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1

Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11

E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Web-сайт: www.bourevestnik.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, к. 1

Тел./Факс: (495) 935-97-77

E-mail: nicpv@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.320052.